

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO- UFES
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E NATURAIS- CCHN
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA- DG
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA-PPGG

JONATHA LIPRANDI JAQUES

ANÁLISE GEOGRÁFICA INTEGRADA DO USO DA ÁGUA: A OFERTA E
DEMANDA DA BACIA DO RIO SÃO DOMINGOS

VITÓRIA

2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO- UFES
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E NATURAIS-CCHN
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA-DG
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA-PPGG

JONATHA LIPRANDI JAQUES

ANÁLISE GEOGRÁFICA INTEGRADA DO USO DA ÁGUA: A OFERTA E
DEMANDA DA BACIA DO RIO SÃO DOMINGOS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia do Centro Ciências Humanas e Naturais da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Geografia, na área de concentração: Dinâmica dos Territórios e da Natureza.

Orientador: Professor Dr. André Luiz Nascentes Coelho.

VITÓRIA

2017

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)
(Biblioteca Central da Universidade Federal do Espírito Santo, ES, Brasil)

J36a Jaques, Jonatha Liprandi, 1981-
Análise geográfica integrada do uso da água : a oferta e
demanda da bacia do Rio São Domingos / Jonatha Liprandi
Jaques. – 2017.
202 f. : il.

Orientador: André Luiz Nascentes Coelho.
Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal
do Espírito Santo, Centro de Ciências Humanas e Naturais.

1. Recursos hídricos – Desenvolvimento – Legislação. 2.
Água – Uso. 3. Escassez. 4. Abastecimento de água. 5. Outorga
de recursos hídricos. I. Coelho, André Luiz Nascentes, 1971-. II.
Universidade Federal do Espírito Santo. Centro de Ciências
Humanas e Naturais. III. Título.

CDU: 91

“ANÁLISE GEOGRÁFICA INTEGRADA DO USO DA ÁGUA: A OFERTA E DEMANDA DA BACIA DO RIO SÃO DOMINGOS.”

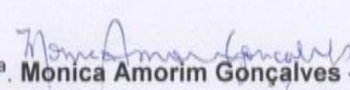
JONATHA LIPRANDI JAQUES

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Espírito Santo como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Geografia.

Aprovada em 07 de Abril de 2017.


Prof. Dr. **André Luiz Nascentes Goelho** – Orientador - UFES


Prof. Dr. **Antonio Celso de Oliveira Goulart** – UFES


Profª. Drª. **Monica Amorim Gonçalves** – AGERH

Dedico este Trabalho,

Aos meus pais, Jaques e Lourdes, por me guiarem desde minha infância, com muita humildade, paciência e sabedoria.

A meus irmãos Wanderson, Jefferson e a minha esposa Luiza, que sempre apoiaram e estiveram sempre ao meu lado a todo tempo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos aqueles que por ter me auxiliado e concedido sabedoria e paciência ao longo desses dois anos de pesquisa, em especial:

Ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Espírito Santo, pelo apoio e excelência do seu corpo docente.

À secretária do mestrado, Izadora Ramos e Luciana Cruz, pela eficiência com o seu trabalho e pelo respeito e gentileza com que nos atende.

Ao Comitê de Bacia Hidrográfica, em especial a Simone Alves pela disponibilidade das informações de forma carinhosa e acessível.

Ao IEMA, sobretudo a Milesmarcos Gomes a quem eu devo o maior respeito e gentileza com que nos atende.

A AGERH, sobretudo ao Pedro de Miranda Ramos, pelo atendimento sempre que precisei e pela disponibilização das informações de forma diligente e acessível.

Ao professor Dr. Antônio Celso de Oliveira Goulart de ter participado de minha banca, pela presteza e gentileza em suas considerações.

A Dr^a Monica Amorim, pelo fornecimento e bagagem de conhecimento de informações precisas com a temática sobre a Gestão de Recursos Hídricos.

A FAPES, Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo, pelo apoio financeiro durante o decorrer do curso.

Ao meu amigo Fabrício Holanda, pelo auxílio na elaboração cartográfica da pesquisa.

Ao meu Amigo Magno Suprani e Luiz Theodoro, pela força e apoio durante o decorrer do curso.

Agradeço em especial ao meu orientador Dr. André Luiz Nascentes Coelho, pela confiança e dedicação em todas as orientações, conduzindo a construção desta pesquisa de forma paciente, humilde e tranquila, sempre incentivando e cobrando para o meu amadurecimento como pesquisador.

Sua tarefa é descobrir o seu trabalho e,
então, com todo o coração, dedicar-se a
ele.

Buda.

RESUMO

A crescente pressão sobre os recursos hídricos tem colaborado para o surgimento de conflitos entre diferentes usuários de água. O aumento da população mundial, da urbanização, da agricultura mecanizada, da produção industrial e da mineração, aliadas às atividades econômicas em geral, põe em risco o abastecimento de água. Diante desse problema, a gestão dos recursos hídricos aparece como alternativa de mediação de conflitos de uso de recursos hídricos. A Política Nacional e Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Espírito Santo, instituída pela Lei Federal nº 9.433/1997 e pela Lei Estadual 10.179/2014, constituiu a outorga o direito de uso de recursos hídricos como uma das práticas de instrumentos de gestão para assegurar os aspectos qualitativos e quantitativos no uso e na disponibilidade do regime hídrico. A autorização de outorga é condicionada à disponibilidade hídrica do corpo hídrico, pois, ela fornece o limite máximo permissível ao outorgado, por prazo determinado o uso do recurso hídrico. Sendo assim, a presente pesquisa tem como objetivo realizar uma análise geográfica integrada do uso da água na bacia hidrográfica do rio São Domingos, localizada no Município de Pinheiros Estado do Espírito Santo, avaliando em detalhes os processos de outorgas, analisando a relação entre oferta e demanda e os conflitos decorrentes pelo uso da água. Como procedimentos metodológicos, o uso de geotecnologias de imagens de satélites, sistemas de informações geográficas - SIG e sistema de posicionamento global – GPS foram necessários para identificar as áreas de uso e de cobertura da terra e verificar as principais áreas de conflitos entre os usuários de água. Os resultados demonstraram que o uso de irrigação é predominante no número de outorgas emitidas pela AGERH. Verifica-se, também, que as maiores demandas de recursos hídricos são usadas para irrigação, reserva hídrica e dessedentação animal. Percebe-se que as somatórias das vazões de captação de água superficiais são superiores em relação à vazão de referência Q90, verificando uma maior demanda e em relação à oferta hídrica. Constata-se a importância de um manejo de bacia hidrográfica adequado para o uso irrigação, sendo esta finalidade bastante significativa, porque há uma concentração de uso de pivô central na região, que pode comprometer a disponibilidade hídrica do manancial.

Palavras-Chave: Gestão de Recursos Hídricos - outorga. Escassez de Água - conflitos de uso de recursos hídricos.

ABSTRACT

The increasing demand upon the hydric resources has contributing to the rising of conflicts among a variety of water users. The growing of global population, mechanical agriculture, industrial production, mining, connected to economic activities bring, in general, risks to the water supply. In face of these issues, the management of hydric resources becomes an option of mediation of conflicts relating the use of water. The Hydric Resources National and State Politian, created by the Federal Law number 9.433/1997 and the State Law number 10.179/2014, constitute the grant, the right of using the hydric resources as ones of practice of managing tools for ensure the qualitative and quantitative aspects related to the use, offering and availability of hydric regime. The authorization of grant is according hydric availability, since provides the maximum permissible limit to the grant, for a determined period the use of the water resource. Thus, the present research has as an objective the engaged geographic analyses of water use in the hydric bay of São Domingos River, located in the County of Pinheiros, in the State of Espírito Santo, analyzing in detail the grant processes, checking the relations among offers and demand. Taking as methodological procedure the use of geo-technologies of satellite images, system geographical information-SIG and global position system-GPS, with the purpose to identify the useful areas and to cover the land points where the principal conflict areas among the water users can be identified. The results show that the predominant use of water is to irrigation as presented by number of grant formulated by AGERH. Also, was observed that the high demand for hydric resources is for continued irrigation, hydric reserve and animal watering. Yet, was observed that the sum of flow of capitation of superficial water is superior compared to a flow of reference Q_{90} , verifying a more increased demand related to hydric offer. In conclusion, is remarkable the great importance of managing the hydric bay related to irrigation use, since this proposal is very significant, due a concentration of the use of a central pivot in the region that can affect the hydric offer of the source.

Keywords: Hydric Resources Management - grant. Lack of Water- conflict of using hydric.

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1– Localização da bacia hidrográfica do rio São Domingos.....	27
Figura 2 – Aspectos naturais em bacia hidrográfica.....	33
Figura 3 – Aspectos antrópicos em bacia hidrográfica.....	33
Figura 4 – Representação de fluxo de energia e matéria em uma bacia hidrográfica.....	40
Figura 5 – Representação de uma bacia hidrográfica demonstrando os divisores de água, as sub-bacias e a drenagem principal.....	40
Figura 6 – Representação do método de hierarquia de canais.....	41
Figura 7 – Pilares que constituem a gestão dos recursos hídricos no Brasil.....	46
Figura 8 – Fluxo simplificado de conflitos de usos de recursos hídricos.....	70
Figura 9 – Fluxograma para solicitação de outorga.....	76
Figura 10 – Critérios de outorga para captação superficial.....	78
Figura 11 – Critérios de outorga para diluição de efluente.....	78
Figura 12 – Hierarquia dos instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos.....	81
Figura 13 – Articulação dos dados SRTM da sub-bacia do rio São Domingos compatível com a escala 1:250.000 do IBGE.....	85
Figura 14 – Layout do Software SISCAH 1.0.....	88
Figura 15 – Regiões hidrográficas homogêneas do Estado do Espírito Santo.....	89
Figura 16 – Interface simplificada das múltiplas relações numa bacia hidrográfica.....	92
Figura 17 – Reunião de Comitê de Bacia hidrográfica do rio Itaúnas.....	94
Figura 18 – Hierarquia Fluvial proposta de Strahler, 1952.....	98
Figura 19 – Densidade de drenagem.....	100
Figura 20 – Declividade da bacia.....	104
Figura 21 – Espacialização da Precipitação na área de estudo.....	107
Figura 22– Balanço hídrico na área de estudo.....	109
Figura 23– Principais usos e cobertura da terra.....	117
Figura 24 – Bacia hidrográfica do rio Itaúnas.....	120
Figura 25 – Classificação de outorgas.....	132
Figura 26 – Relatório fotográfico IEMA.....	149
Figura 27 – Análise geográfica integrada dos aspectos naturais.....	171

Figura 28 – Análise geográfica integrada dos aspectos antrópicos.....	171
Figura 29 – Análise geográfica integrada na bacia do rio São Domingos.....	172

LISTAS DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Composição dos Representantes do CBH/Itaúnas.....	123
Gráfico 2 – Nível de Escolaridade dos membros do Comitê.....	123
Gráfico 3 – Nível de Participação por gênero dos membros do Comitê.....	124
Gráfico 4 – Avaliação do gerenciamento dos membros do Comitê.....	125
Gráfico 5 – Avaliação sobre o principal problema hídrico na Bacia.....	125
Gráfico 6 – Avaliação sobre o conflito de uso de recursos hídricos e causa na Bacia.....	126
Gráfico 7 – Evolução do número de solicitações de outorga no Espírito Santo.....	127
Gráfico 8 – Evolução quantitativa de portarias de outorga emitidas no Espírito Santo.....	128
Gráfico 9 – Evolução quantitativa de usuários outorgados no Espírito Santo.....	129
Gráfico 10 – Finalidades de usos de recursos hídricos no Espírito Santo.....	129
Gráfico 11 – Outorgas em números na área de estudo.....	133
Gráfico 12 – Processos de outorgas formalizados na AGERH.....	134
Gráfico 13 – Dados referentes à porcentagem de finalidade de uso das outorgas.....	135
Gráfico 14 – Percentual de tipos de classificações de usos de recursos hídricos.....	136
Gráfico 15 – Percentual de vazão de captação.....	137
Gráfico 16 – Relações das categorias de vazões de captação.....	138
Gráfico 17 – Demandas de interferências de usos de recursos hídricos anual.....	141
Gráfico 18 – Valor de impacto de interferências de usos de recurso hídrico anual.....	144
Gráfico 19 – Denúncias registradas em percentuais no município de Pinheiros e na bacia do rio São Domingos.....	148
Gráfico 20 – Vazões anuais da Estação Cristal (2001-2009).....	153
Gráfico 21 – Vazão média anual da Estação Cristal (2001-2009).....	153
Gráfico 22 – Vazão média mensal da Estação Cristal (2001-2009).....	154
Gráfico 23 – Relação da demanda hídrica e da vazão de referência para a bacia do São Domingos na estação Cristal.....	155
Gráfico 24 – Vazão anual da estação fluviométrica Helvécia -2000-2015.....	157
Gráfico 25 – Vazão média anual da estação fluviométrica Helvécia -2000-2015.....	158
Gráfico 26 – Vazão média mensal da estação fluviométrica helvécia- 2000-2015.....	158

Gráfico 27 – Relação da demanda hídrica e da vazão de referência para a bacia do São Domingos da estação Helvécia.....	159
Gráfico 28 – Vazão anual da estação fluviométrica Itauninhas- 2002-2015.....	160
Gráfico 29 – Vazão média anual da estação fluviométrica Itauninhas- 2002-2015.....	162
Gráfico 30 – Relação da demanda hídrica e da vazão de referência para a bacia do São Domingos da estação Itauninhas.....	163
Gráfico 31 – Precipitação média mensal da estação pluviométrica São João do Sobrado....	164
Gráfico 32 – Precipitações anuais da estação pluviométrica São João do Sobrado.....	166
Gráfico 33 – Precipitações anuais da estação pluviométrica da Fazenda Limoeiro.....	167
Gráfico 34 – Precipitações anuais da estação pluviométrica Fazenda Limoeiro.....	169

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Definições de bacia, sub-bacia e microbacia hidrográfica.....	38
Quadro 2 – Pontos divergentes entre os modelos de gestão de recursos hídricos.....	47
Quadro 3 – Leis e decretos do decorrer do processo histórico do Brasil.....	51
Quadro 4 – Evolução histórica do instrumento de outorga no Espírito Santo.....	72
Quadro 5 – Metodologia adotada para Cálculo do Balanço Hídrico.....	90
Quadro 6 – Estratificação Fundiária em Pinheiros.....	118
Quadro 7 – Número de Assentamentos em Pinheiros.....	118
Quadro 8 – Principais Entidades do Gerenciamento do CBH/Itaúnas.....	121
Quadro 9 – Relações de Denúncias de Irregularidades em Pinheiros/bacia de São Domingos.....	145
Quadro 10 – Informação Referente ao Relatório de Vistoria.....	148

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Critérios de outorga de direito de usos de água em alguns Estados Brasileiros....	63
Tabela 2 – Estações Fluviométricas no entorno da bacia do rio São Domingos.....	86
Tabela 3 – Estações Fluviométricas no entorno da bacia do rio São Domingos.....	87
Tabela 4 – Cálculo da Q_{90} e Q_m da bacia hidrográfica do rio Itaúnas.....	89
Tabela 5 – Dados coletados em campo.....	95
Tabela 6 – Classificação da drenagem da bacia do rio São Domingos.....	101
Tabela 7 – Padrões de relevo da bacia do rio São Domingos.....	103
Tabela 8 – População da Região Sudeste.....	110
Tabela 9 – Aspectos populacionais e demográficos da bacia do rio Itaúnas.....	110
Tabela 10 – Índice de desenvolvimento humano do município de Pinheiros.....	111
Tabela 11 – Situação domiciliar na área urbana e rural do município de Pinheiros.....	112
Tabela 12 – Indicadores Econômicos da bacia do Itaúnas.....	113
Tabela 13 – Atividade Pecuária no município de Pinheiros.....	114
Tabela 14 – Valor de produção de derivados.....	114
Tabela 15 – Atividades agrícolas do município de Pinheiros.....	115
Tabela 16 – Valores de uso e cobertura da terra na bacia do São Domingos.....	116
Tabela 17 – Processos de outorga desconsiderados na análise dos resultados.....	130
Tabela 18 Dados referentes às finalidades de usos das outorgas.....	134
Tabela 19 – Processos de outorgas com a maior demanda de captação.....	135
Tabela 20 – Categorias de uso.....	137
Tabela 21 – Demandas de interferências de usos de recursos hídricos na Bacia do São Domingos.....	140
Tabela 22 – Valor de impacto de interferências de usos de recursos hídricos na bacia do rio São Domingos.....	143
Tabela 23 – Variação temporal das denúncias no município de Pinheiros e na bacia do rio São Domingos.....	147
Tabela 24 – Série de vazões históricas da estação fluviométrica Cristal.....	150
Tabela 25 – Cálculo da Q_{90} na bacia do rio São Domingos.....	154
Tabela 26 – Série de vazões históricas da estação fluviométrica Helvécia.....	156
Tabela 27 – Cálculo da Q_{90} na bacia do rio São Domingos.....	154

Tabela 28 – Série de vazões históricas da estação fluviométrica Itauninhas.....	161
Tabela 29 – Cálculo da Q_{90} na bacia do rio São Domingos.....	163

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRH – Associação Brasileira de Recursos Hídricos

ADASA – Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento do Distrito Federal

AGERH – Agência Estadual de Recursos Hídricos

ANA – Agência Nacional das Águas

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica

ART – Anotação de Responsabilidade Técnica

ASD – Áreas Suscetíveis à Desertificação

BNH – Banco Nacional de Habitação

CEEIBH – Comitê Especial de Estudos Integrados de Bacias Hidrográficas

CERH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos

CERTOHO – Certificado de Avaliação da Sustentabilidade de Obra Hidráulica

CESAN – Companhia Espírito-Santense de Saneamento

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente

CBH – Comitê de Bacia Hidrográfica

CNAEE – Conselho Nacional de Águas e Energia Elétrica

CNARH – Cadastro Nacional de Recursos Hídricos

CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos

CNPJ – Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica

CPF – Cadastro de Pessoa Física

CRPM – Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais

DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica

DATUM – Superfície de Referência Posicionada em Relação a Terra

DIO – Diário Oficial do Estado do Espírito Santo

DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio

DNAE – Departamento Nacional de Águas e Energia

DNAEE – Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica

DNOS – Departamento Nacional de Obras e Saneamento

DNPM – Departamento Nacional da Produção Mineral

DRDH – Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FUNDÁGUA – Fundo Estadual de Recursos Hídricos do Espírito Santo

GBH – Gerenciamento de Bacia Hidrográfica

GEOBASES – Sistema Integrado de Bases Geoespaciais do Estado do Espírito Santo

GEIDE – Grupo Executivo de Irrigação para o Desenvolvimento Agrícola

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia Estatística

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

IEMA – Instituto Estadual de Meio Ambiente (Espírito Santo)

IGAM – Instituto Mineiro de Gestão de Águas

IJSN – Instituto Jones dos Santos Neves

INCAPER – Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia

IOCS – Inspetoria de Obras Contra as Secas

LCGGEO – Laboratório de Cartografia e Geotecnologias

MINTER – Ministério do Interior

MME – Ministério das Minas e Energia

MNT – Modelo Numérico de Terreno

PERH – Política Estadual de Recursos Hídricos

PLANASA – Plano Nacional de Saneamento

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

PNMA – Política Nacional de Meio Ambiente

PNRH – Política Nacional dos Recursos Hídricos

PROEDES – Programa Nacional de Despoluição de Bacia Hidrográficas

PROFIR – Programa de Financiamento para Aquisição de Equipamentos de Irrigação

PROVÁRZEAS – Programa Nacional para o aproveitamento Racional de Várzeas Irrigáveis

RG – Registro Geral

SEMA – Secretaria Especial de Meio Ambiente

SEMARHN – Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos de Alagoas

SIG – Sistema de Informações Geográficas

SIGERH – Sistema Integrado de Gerenciamento e Monitoramento dos Recursos Hídricos

SISCAH – Sistema Computacional para Análises hidrológicas

SUGEO – Subgerência de Geomática

SCBH – Sistema de Controle de Balanço Hídrico

SNGRH – Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

SNUC – Sistema Nacional de Recursos Hídricos

SRH – Secretária Recursos Hídricos

SRTM – Shuttle Topography Mission

UNESCO – Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura

UTM – Universal Transverse Mercator

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	24
1 ABORDAGEM TEÓRICA E CONCEITUAL.....	30
1.1 Análise Geográfica Integrada e as Abordagens em Bacias Hidrográficas.....	30
1.2 Bacia Hidrográfica: conceitos, aspectos dimensionais e fisiográficos.....	35
1.3 Manejo de bacias hidrográficas.....	42
1.4 GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS.....	44
1.4.1 Aspectos Gerais.....	44
1.4.2 Análise Histórica da Política de Gestão de Recursos Hídricos no Brasil.....	48
1.4.2.1 Lei Federal nº 9.433/1997.....	55
1.4.3 Evolução Histórica do Instrumento de Outorga no Brasil.....	57
1.4.3.1 Outorga e disponibilidade hídrica.....	62
1.4.3.2 Outorga e suas utilizações.....	64
1.4.3.3 Outorga e conflitos de uso de recursos hídricos.....	67
1.4.4 Evolução Histórica do Instrumento de Outorga no Estado do Espírito Santo.....	70
1.4.4.1 Procedimento para solicitação da outorga.....	73
1.4.4.2 Outorga, disposições técnicas e administrativas.....	76
1.4.4.3 A problemática de implantação e regularização do instrumento de outorga no Estado do Espírito Santo.....	79
2 MATERIAIS E MÉTODOS.....	82
2.1 Levantamento de Materiais Bibliográficos.....	82
2.2 Levantamento de dados.....	83
2.3 Tratamento e organização dos dados.....	83
2.4 Levantamento de dados Cartográficos e Aplicação em Sistema de Informações Geográficas – SIG.....	84
2.4.1 Dados Cartográficos.....	84
2.4.2 Utilização em SIG.....	85
2.5 Tratamento e Análise de Dados Hidrológicos.....	86
2.6 Levantamento dos Parâmetros Morfométricos.....	87
2.7 Metodologia para Análise de Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos.....	87
2.8 Metodologia Aplicada a Análise Geográfica Integrada.....	91

2.9 Levantamento de dados Socioeconômicos.....	92
2.10 Campanhas de Campo.....	92
2.10.1 Campanhas de Campo nas Reuniões de Comitê da Bacia do rio Itaúnas.....	92
2.10.2 Campanhas na área de estudo.....	94
3 FISIOGRAFIA INTEGRADA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO DOMINGOS.....	97
3.1. Aspectos gerais do meio físico da bacia.....	97
3.1.2 Classificação da Hierarquia Fluvial e Densidade de drenagem.....	97
3.1.3 Aspectos Geológicos, Geomorfológicos e Declividade.....	101
3.1.4 Solos.....	105
3.1.5 Clima.....	105
3.1.6 Balanço hídrico.....	108
3.2 Aspectos gerais do meio antrópico da bacia.....	110
3.2.1 População.....	110
3.2.2 Economia.....	112
3.2.3 Aspectos fundiários.....	118
4 GERENCIAMENTO DO COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAÚNAS.....	119
4.1 Atuação do Comitê de bacia hidrográfica do Rio Itaúnas.....	119
5 ANÁLISE DOS PROCESSOS DE OUTORGAS NA BACIA DO RIO SÃO DOMINGOS.....	127
5.1 A outorga em números no Espírito Santo.....	127
5.2 Levantamento dos usos de recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio São Domingos.....	130
5.3 Análise dos conflitos de usos de recursos hídricos.....	145
5.4 Análise do Comportamento Hidrológico na Bacia do Rio São Domingos.....	150
5.4.1 Séries históricas de vazão anual, média anual, média mensal e vazão de referência Q90 das Estações Fluviométricas Cristal/ Pedro Canário, Helvécia/ Nova Viçosa e Itauninhas/ Conceição da Barra.....	149
5.4.2 Séries Históricas Mensais e Anuais de Precipitações.....	164
5.5 Análise Geográfica Integrada.....	170
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	173

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	177
APÊNDICES.....	191
ANEXOS.....	195

INTRODUÇÃO

A água é um componente fundamental que permeia e integra os fluxos de energia e matéria entre os geossistema¹ da terra. Sem água não existe vida, pois a realidade natural da vida é constituída pela água. Nossas vidas são regidas e estruturadas pela água. A agricultura e a maioria dos processos industriais seriam impossíveis sem a sua utilização (CHRISTOPHERSON, 2012).

Não obstante, é um recurso finito, sendo sua distribuição desigual e fragmentada nos espaços geográficos. O estudo realizado por Christopherson (op.cit.) aponta que aproximadamente 2,78% de água são próprias para consumo. Entretanto, grande quantidade de água é utilizada de maneira ilegal, irresponsável, sendo a disponibilidade de água insuficiente em muitas regiões do mundo. Para tanto, há necessidade de gerenciar o recurso com racionalidade e responsabilidade, observando sempre os desperdícios e consumos impróprios, o que implica o monitoramento da capacidade natural de reposição e reabastecimento de seus mananciais, garantindo assim a preservação e manutenção dos recursos hídricos.

Conforme o exposto, as demandas pelo uso de recursos hídricos geram disputas em razão das diferenciações dos tipos de usos, as quais consomem diferentes quantidades e qualidades, alterando a disponibilidade original do manancial. Segundo, Setti *et al.* (2000) e Christofidis (2001) os usos de recursos hídricos podem ser classificados em três tipos. O primeiro são os usos consuntivos, isto é, são aqueles em que a retirada da água usada não retorna à fonte com a mesma quantidade e qualidade, como, por exemplo, a água para abastecimento público e agricultura irrigada. O segundo são os usos não consuntivos, pois, eles não implicam na diminuição de sua disponibilidade, constituindo uma maior vazão de retorno, incluem nesse tipo de uso a navegação e o turismo. E o terceiro tipo o uso local, na qual se refere aqueles que aproveitam a disponibilidade hídrica em sua fonte natural sem qualquer alteração relevante, temporal e espacial de disponibilidade quantitativa, incluem nesse exemplo os catadores de mariscos.

A água tem com potencialidade ser um recurso de usos diversificados e essenciais em todo o conjunto do processo produtivo, o que conduz num potencial conflito dentro de uma

¹ Definição que se baseia na interconexão de fluxos de energia e matéria entre os elementos bióticos (fauna e flora) e abióticos (rocha, ar, água.), (BERTRAND, 1968; ROSS, 2006).

porção territorial. Dessa forma, a preocupação relacionada à oferta² e demanda dos recursos hídricos tem induzido em todas as escalas, sejam elas global, nacional e local uma série de medidas do governo e da sociedade, com o objetivo de viabilizar a continuidade entre as atividades públicas e privadas que estão diretamente ligadas à qualidade e quantidade do recurso hídrico. Contudo, preocupado com a situação atual de crise hídrica, a Agência Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Espírito Santo lançou mão de importantes resoluções normativas, a fim minimizar os efeitos negativos, dessa seca prolongada, sobretudo nos municípios que estão inseridos na Região Norte, na bacia hidrográfica do rio Itaúnas, que vêm passando por um severo período de estiagem.

Com isso, estudos realizados por Lanna (1997) e Setti *et al.* (2000) trazem uma perspectiva de identificar e analisar conflitos de usos de recursos hídricos, sendo eles: conflitos de destinação de uso, conflitos de disponibilidade qualitativa e conflitos de disponibilidade quantitativa. A primeira refere-se ao aproveitamento do destino da água para atender as demandas populacionais, econômicos e ambientais, quando, por exemplo, a retirada ou desvio de um curso de água para irrigação ou uma construção de barragem. A segunda refere-se à utilização de corpos hídricos poluídos identificados, que cada vez mais utilizados contribuem para aumentar o risco de escassez, tornando-o mais impróprio para o consumo. A terceira refere-se ao aspecto quantitativo, quando o uso intensivo associado à redução do reabastecimento natural contribui para o esgotamento de sua disponibilidade.

Nesse contexto, a água é uma fonte de vida e, também, um recurso estratégico. Pode-se compreender, então, que a água é um elemento natural, que, uma vez consumida se torna um recurso agregado ao valor econômico, cultural, social. Dessa forma, ela pode ser considerada como recurso de alto valor de mercado em algumas áreas, onde há falta de água potável e tratada.

A relação antrópica com o meio ambiente, consumada na irresponsabilidade, no esgotamento e na utilização dos recursos sem o comprometimento, poderá colocar em risco a disponibilidade, a oferta e a escassez deste recurso natural. Por isso, faz-se necessário desenvolver estudos que auxiliam numa análise geográfica integrada, compreendendo o papel relativo do uso sustentável e de responsabilidade, promovendo a relação respeitosa do meio socioambiental (ROSS, 2006).

² Oferta nesse caso constitui no rateamento da quantidade e qualidade de recurso hídrico para cada usuário pelo instrumento outorga de uso de recurso hídrico (POLETO, 2014).

A Lei Federal nº 9.433/1997 (BRASIL, 1997) e a Lei Estadual do Espírito Santo nº 5.818/1998 (ESPÍRITO SANTO, 1998), atualizada pela lei nº 10. 179/2014 (ESPÍRITO SANTO, 2014) dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e institui o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos, estabelecendo a bacia hidrográfica como unidade física-territorial para implantação da gestão de recursos hídricos. É relevante a atuação dos segmentos do poder público, dos usuários e da sociedade civil organizada em conjunto com os comitês de bacias hidrográficas, para lidar com uma série de instrumentos de gestão de recursos hídricos previstos em lei, como o plano de bacia, o enquadramento dos corpos de água, a outorga de direito de uso, a cobrança do uso da água e sistema de informação.

A bacia hidrográfica do rio São Domingos Figura 1, foi escolhida por ser o reflexo de múltiplos usos de recursos hídricos, repercutidos de conflitos³, inclusive em relação ao elevado número de pedidos de outorgas para atender diversos usos que incluem a irrigação e dessedentação animal, revelando um cenário de degradação ambiental. Vale ainda ressaltar, que a região está inserida no Município de Pinheiros este incluído nas Áreas Suscetíveis à Desertificação (ASD) e com limitação de disponibilidade hídrica, constituindo um ambiente com baixos índices pluviométricos, concentrados em poucos meses do ano, apresentando alta variabilidade espacial e temporal (IEMA, 2015).

Diante desse contexto, é de importância entender o papel do instrumento de outorga de direito de uso de recursos hídricos previstas em leis e tratadas na Política Nacional e Estadual de Recursos Hídricos.

Com isso, o objetivo geral desta dissertação é realizar uma análise geográfica integrada do uso da água na bacia hidrográfica do rio São Domingos, localizada no município de Pinheiros, no Estado do Espírito Santo, a fim de avaliar os detalhes dos processos de outorgas, da relação entre oferta e demanda e dos conflitos decorrentes pelo uso de água.

Já os objetivos específicos do estudo encontram-se da seguinte forma:

- Analisar as características do meio físico e antrópico na bacia do rio São Domingos.
- Identificar os tipos de conflitos de usos de água na bacia do rio São Domingos e a atuação do comitê de bacia hidrográfica em relação ao seu gerenciamento.

³ Com base no documento relatório de vistoria emitido pelo setor de fiscalização ambiental do IEMA em conjunto a Diretoria e Coordenação de Outorga e Recursos Hídricos- AGERH (2015).

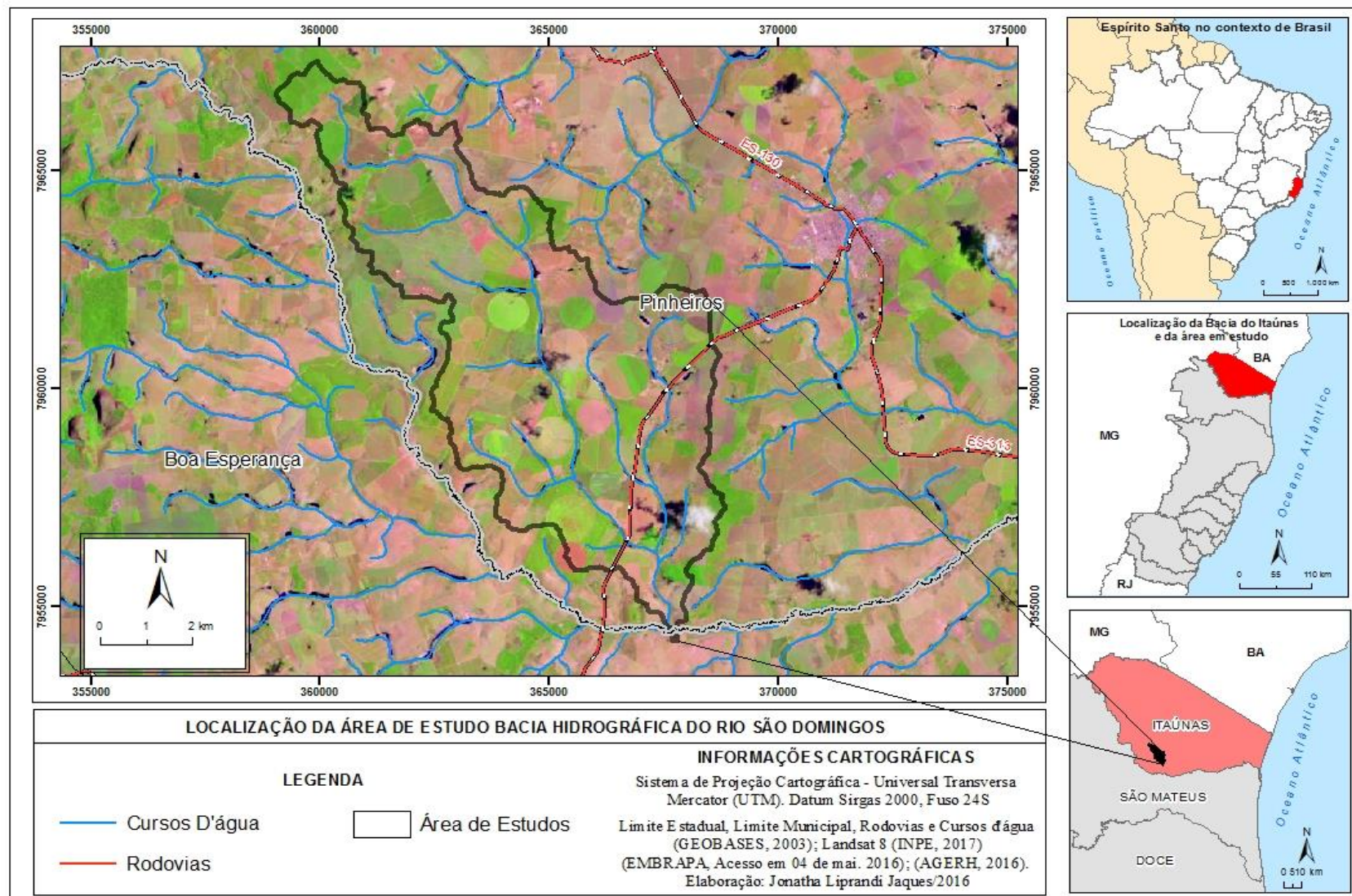


Figura 1— Localização da bacia hidrográfica do rio São Domingos. Elaboração: o autor/2016.

- Espacializar a distribuição das outorgas e das áreas de conflitos de uso de água, na bacia.
- Analisar as consequências do uso e cobertura da terra nas condições de vida da população inserida na bacia.

Assim, a presente pesquisa foi estruturada em cinco capítulos, iniciando pela introdução, buscando colaborar para a efetivação de uma análise geográfica integrada que possa mediar à gestão de recursos hídricos na bacia em análise.

O primeiro capítulo destina-se a revisão teórica e conceitual, onde são abordados temas referentes à análise geográfica integrada e às abordagens em bacia hidrográfica, bacia, conceitos, aspectos dimensionais, fisiográficos e manejo de bacia. Além disso, este capítulo se constitui numa discussão teórica sobre os recursos hídricos. Para tanto, encontra-se estruturado em três itens. O primeiro item trata da gestão de recursos hídricos: aspectos gerais. O segundo item enfatiza a análise histórica da política de gestão de recursos hídricos no Brasil: Lei Federal nº 9433/1997. O terceiro retrata a evolução histórica do instrumento de outorga no Estado do Espírito Santo.

O segundo capítulo refere-se aos materiais e métodos empreendidos na pesquisa, desde o levantamento do referencial bibliográfico até o levantamento de dados relativos aos processos de outorgas e dos aspectos físicos e antrópicos da bacia em estudo, como dados pluviométricos e fluviométricos, dados socioeconômicos, além de dados cartográficos como cartas topográficas, imagens de satélites e ortofotos atuais. Esses levantamentos contaram com o apoio de instituições federais ANA, IBGE, EMBRAPA, dos órgãos estaduais como IEMA, AGERH, INCAPER e IJSN e dos dados de órgãos municipais, como a Prefeitura de Pinheiros. Neste capítulo, são apresentados também os procedimentos metodológicos utilizados para o trabalho, como uso da ferramenta SIG (Sistemas de Informações Geográficas), as campanhas de campo, a participação das reuniões de comitê e as entrevistas com os diversos segmentos de usuários de recursos hídricos.

O terceiro capítulo refere-se à caracterização da área de estudo, em que serão abordados estudos em relação ao meio físico e ao meio antrópico da bacia do rio São Domingos. De modo geral, o intuito é realizar levantamento de dados, como os limites territoriais, hierarquia fluvial, geomorfologia, densidade de drenagem e declividade, geologia, solos e os a espacialização da precipitação. Para os aspectos do meio antrópico, enfatizam-se os aspectos populacionais e econômicos e fundiários.

O quarto capítulo refere-se ao papel de atuação do gerenciamento do comitê de bacia hidrográfica do rio Itaúnas.

O quinto capítulo refere-se à análise dos processos de outorgas que por sua vez, apresenta a outorga em números no Espírito Santo, incube ao levantamento de usos de recursos hídricos na bacia do rio São Domingos, enfatizando os conflitos baseados na oferta e demanda de água. Analisar o comportamento hidrológico na área de estudo. A partir de então, parte-se para a fase final da pesquisa, que se refere à análise geográfica integrada, pontuando as principais interações entre a dinâmica natural, antrópica e do planejamento e gestão dos recursos hídricos, especialmente, sob a ótica socioambiental.

1 ABORDAGEM TEÓRICA E CONCEITUAL

1.1 Análise Geográfica Integrada e as Abordagens em Bacia Hidrográfica

A importância dos estudos geográficos referentes a temas ambientais está cada vez mais disseminada no mundo. Diante dessa compreensão, as sociedades vêm registrando um importante processo de organização e reorganização dos espaços geográficos, onde o ser humano é peça fundamental sob a égide da questão ambiental, na tentativa de resgate a sua própria essência frente à dialética sociedade-natureza (BERNARDES & FERREIRA, 2009).

Com referência a essa concepção dialética o ser humano permitiu o desenvolvimento de técnicas mais sofisticadas por meio de processos industriais, em que o processo de apropriação, materialização e acumulação constitui uma sociedade mais dependente de tecnologias e de produtos, por meio do uso generalizado de explorações dos recursos naturais, para suprir as necessidades das demandas antrópicas, resultando em efeitos desastrosos para a natureza e para a própria sociedade (COELHO, 2009).

Neste novo contexto na qual a ciência geográfica está inserida, é fundamental relacionar os fenômenos conforme o seu acontecimento em diferentes espaços geográficos. A relação sociedade-natureza exprime uma nova forma de olhar, uma nova ponte de escala de análise geográfica. Assim, na medida em que relacionamos os temas físicos, bióticos, sociais, econômicos e os culturais, ao ser analisados dentro dos aspectos das inter-relações, a linguagem geográfica reflete, segundo Christopherson (2012, p.3) as seguintes situações:

...A visão espacial: espaço, território, zona, padrão, distribuição, lugar, localização, região, esfera, província e distância. Os “geógrafos analisam as diferenças e semelhanças entre os lugares”.

Esse novo paradigma socioambiental, baseado no mecanismo processual, que operam as inter-relações em alguma ordem espacial, fundamental para a análise geográfica integrada (ROSS, 2006). Essa proposta de discussão sistêmica tem como a unidade de estudo a bacia hidrográfica. É inegável a relevância desta unidade básica natural para o planejamento, gestão, análise e desenvolvimento de banco de dados, capazes de articular pontos de estudos dos aspectos naturais, antrópicos e institucionais proporcionado por uma visão socioambiental possível para a compreensão da totalidade da relação dialética sociedade-natureza (ROSS, 2006).

Ross (op.cit.), por sua vez, aponta para o contexto ambiental, em que a Geografia engloba os estudos dos aspectos naturais e antrópicos, quando o autor afirma que “as relações

da sociedade-natureza são objetos da Geografia que devem desempenhar um importante papel, não só para a produção do conhecimento humano, mas também para transformar esse conhecimento em um bem voltado para a humanidade” (ROSS, 2006, p. 47). Nesse sentido, Vitte (2011) retrata que nessa fase atual da globalização, o objetivo central da Geografia é compreender as interações entre sociedade e natureza, a partir do entendimento de espaço geográfico.

... O mundo é uma invenção, a Terra uma representação onde construímos o mundo. Somos ser-em-processo, participantes de uma totalidade, produzimos uma organização e uma corporeidade, produzimos o espaço (VITTE, 2011, p.19).

É evidente que a análise geográfica integrada está fundamentada na compreensão do espaço natural e ocupados por objetos, coisas concretas nas quais produzem realidades, a partir de percepções de imagens dos objetos construídos e dos símbolos, como afirma Santos (1996 apud Ross, 2006, p.48) “Se a realidade é apenas uma, cada pessoa a vê de forma diferenciada, dessa forma a visão pelo homem das coisas materiais é sempre deformada”. Partindo dessa perspectiva, Ab’ Saber (1994 apud Ross, 2006, p. 55) enfatiza o espaço em sua totalidade como ferramenta essencial para a análise e implantação de estruturas alteradoras da natureza, como se exemplifica nos trechos abaixo:

... Espaço total inclui todo o mosaico dos componentes introduzidos pelo homem ao longo da história, na paisagem de uma área considerada participante de um determinado território. O termo paisagem é usado aqui como suporte ecológico e bioecológico modificado por uma infinidade variável de obras e atividades humanas Ab’ Saber (1994 apud ROSS, 2006, p. 55).

Diante do conceito de espaço total, essa perspectiva integrada é indispensável à inserção constituída do multidimensionamento do espaço-tempo. Santos (1996) propõe nesse entendimento apreender e compreender os objetos e suas interações como um todo e só assim estaremos próximos de sermos holísticos, isto é, preocupados com a totalidade. Com isso, o conceito de espaço total é constituído e envolvido nos princípios do desenvolvimento sustentável e das diretrizes que articulam as propostas científicas da geografia aplicada, nas quais conduzem as relações homem-natureza, como mostra a citação abaixo:

... Para um espectro maior de análise, objetivando não só o entendimento das potencialidades dos recursos naturais, mas também das potencialidades humanas, das fragilidades dos sistemas ambientais naturais, como também das fragilidades socioculturais das sociedades humanas (ROSS, 2006, p. 20).

Com base nesta concepção teórico-metodológica, o espaço geográfico é constituído por objetos naturais e transformado; além da sociedade, cada fração da natureza abriga uma fração da sociedade, assim, a essência do espaço é social (SANTOS, 1985). A natureza e o ser humano constituem o alicerce de um espaço total e integrado. Faz-se imediato uma abordagem holística que dê suporte à análise geográfica integrada, de modo que a evolução da Geografia Aplicada se faz essencial, a partir da compreensão geográfica da realidade cotidiana (ROSS, 2006). É necessário observar que, atualmente, os espaços naturais estão dando lugar a novos espaços materializados, sendo assim, a adoção da bacia hidrográfica para planejamento e gestão se faz essencial.

Santos (2004) enfatiza que esta unidade territorial é compreendida como uma caixa preta, a qual os fenômenos agem integralmente e podem ser interpretados. Portanto, a autora chama a atenção para as seguintes ideias:

... As bacias hidrográficas são tratadas como unidades geográficas, onde os recursos naturais se integram. Além disso, constitui-se numa unidade espacial de fácil reconhecimento e caracterização. Sendo assim, é um limite nítido para ordenação territorial (SANTOS, 2004, p. 40).

Diante dessa premissa, Botelho e Silva (2004) compreendem as bacias hidrográficas como unidades de análise ambiental, onde a visão sistêmica está em constante interação. Afirmam ainda que as análises dos inúmeros aspectos do meio físico e das diferentes formas de uso e cobertura da terra modificam e recodificam os processos dinâmicos dos fluxos de energia e matéria. Lima (1996) complementa que a identificação da bacia hidrográfica, com célula unificadora dos processos ambientais e das intervenções antrópicas, tem conduzido a tornar possível a adoção de práticas de conservação, preservação e de políticas de recuperação, na tentativa de difundir o conceito de desenvolvimento sustentável.

Ross (2006) admite que os estudos sistêmicos compreendam o envolvimento dos problemas socioambientais numa perspectiva de escala local, regional e global; pressupõem que o entendimento da dinâmica dos aspectos naturais, com ou sem as alterações antrópicas, retrata os desequilíbrios ambientais que devem ser analisados a partir das inter-relações que compõem a paisagem da bacia hidrográfica. As (Figuras 2 e 3) representam uma demonstração entre as interações entre os aspectos naturais e antrópicas dentro de um recorte de bacia hidrográfica.

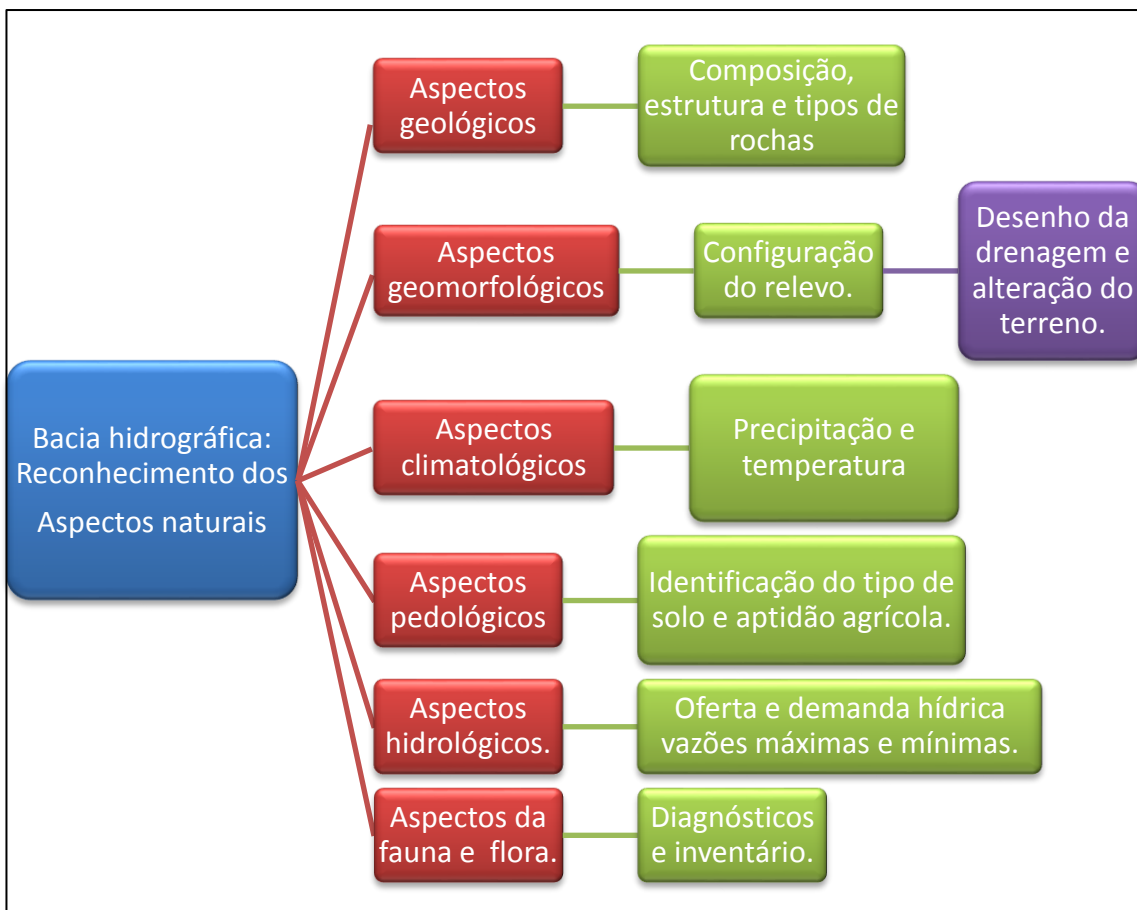


Figura 2— Aspectos naturais em bacia hidrográfica.

Fonte: Baseado em Albuquerque (2012). Modificado pelo autor/2016.

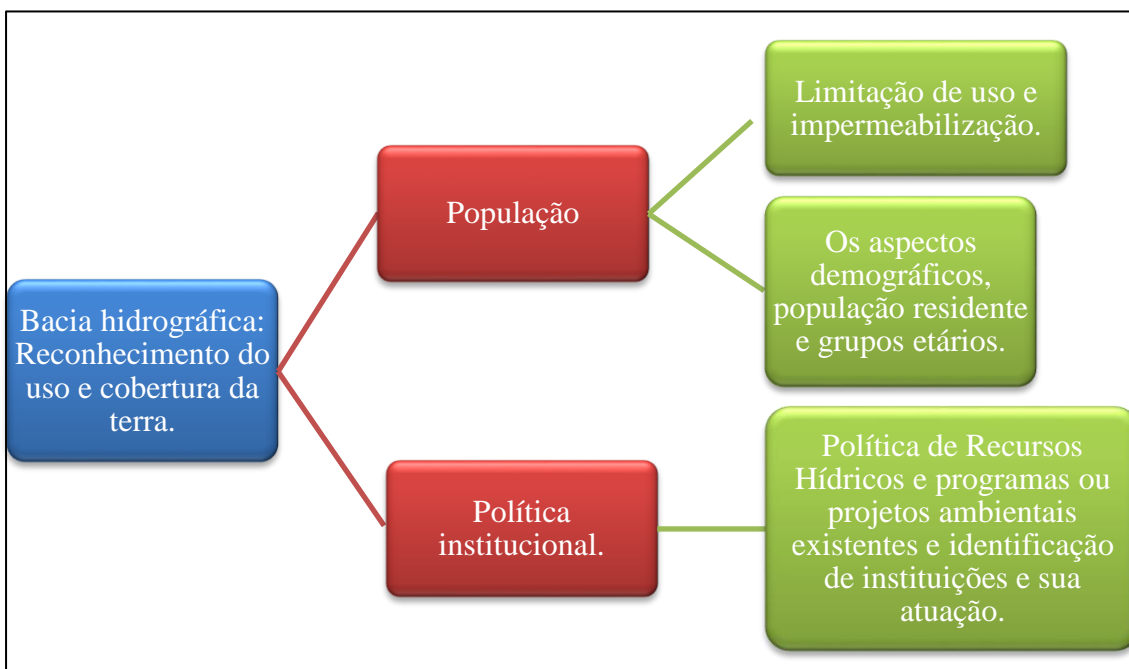


Figura 3 — Aspectos antrópicos em bacia hidrográfica.

Fonte: Baseado em Santos (2004). Modificado pelo autor/2016.

A concepção de totalidade ambiental dentro do recorte espacial de bacia hidrográfica segundo Leal (2003) constitui a necessidade de uma compreensão sistematizada do uso racional e da complexidade que centralizam a água como recurso indutor ou inibidor do desenvolvimento. Para tanto, Magalhães Júnior (2007) menciona que essa unidade física-territorial deve ser adotada numa abordagem sistêmica das interações ambientais, no intuito de promover uma sustentabilidade não apenas isolada, mas também de forma total.

Para que esses pressupostos possam ser seguidos, é necessário pensar no papel da ciência geográfica dentro de uma abordagem integrada. Portanto, é preciso que exista uma compreensão do papel da bacia hidrográfica como célula ambiental. É nesse viés, sob a perspectiva das relações socioeconômicas, que as trocas permanentes de energia e matéria tomam corpo sob o ponto de vista da auto-regulação, integrando uma visão complexa e conjunta deste recorte territorial para o ordenamento socioambiental, já que as interações se convergem em fatores sociais, econômicos e ambientais que se interagem nas relações homem e natureza e vice-versa, conforme ressaltam (GUERRA & CUNHA, 2006).

Souza (2009) admite que a análise geoambiental consumada nas relações homem-natureza dá importância, sobretudo no conhecimento geográfico, a delimitar os espaços territoriais transformados ou não pelos fatores socioeconômicos. Dessa forma, os estudos geográficos integrados são condicionados pela unificação das ciências da terra na busca de uma percepção das relações de causas e efeitos entre os componentes da natureza de forma articulada, a partir das interconexões diretas ou indiretamente do homem com a natureza (NASCIMENTO e SAMPAIO, 2003). De modo geral, nas palavras de Souza (2009), a análise geográfica integrada numa bacia hidrográfica deve contemplar alguns pontos fundamentais, como:

- Conhecer e avaliar os componentes geoambientais integrados e os processos desenvolvidos no meio natural, social, cultural e econômico;
- Construir e avaliar o potencial de recursos naturais das regiões em estudo;
- Efetuar produtos cartográficos temáticos setoriais ou integrados que tratam dos recursos naturais;
- Identificar as condições de uso e cobertura da terra e as implicações socioambientais derivadas;
- Utilizar técnicas de geoprocessamento como os Sistemas de Informações Geográficas, Sistemas de Posicionamento Global e o Sensoriamento Remoto para executar

mapeamentos de áreas específicas para identificar potencialidades e fragilidades do meio socioambiental;

- Oferece oportunidades para o desenvolvimento de parcerias e a resolução de conflitos.
- Estimula a participação local no processo de decisão;
- Garante a visão sistêmica e integrada para o treinamento em gerenciamento de recursos hídricos;
- Promove a integração institucional de diversos setores públicos e privados necessários para o gerenciamento do desenvolvimento sustentável;

E, adentrando nesta questão, faz-se necessária, o entendimento do espaço em sua totalidade, compreendida nas leis naturais e sociais e suas inter-relações no processo de apropriação, materialização e acumulação do espaço geográfico, criando condições sustentáveis de fazer para cada ambiente natural o desenvolvimento de atividades produtivas que sejam, segundo Ross (2006, p. 61), “compatíveis com suas potencialidades de um lado e com suas fragilidades ambientais de outro”.

1.2 Bacia Hidrográfica: conceitos, aspectos dimensionais e fisiográficos

A disponibilidade de água doce limpa é potencialmente uma das maiores preocupações que a sociedade mundial terá de enfrentar e se adaptar nos próximos anos, uma vez que a crescente pressão sobre os recursos hídricos para os diversos usos (geração de energia elétrica, uso doméstico, usos industriais, mineração e irrigação) associados à redução da qualidade da água, devido ao lançamento de diversos efluentes, revela um potencial de conflito pelo uso de recursos hídricos (MACHADO, 2004).

A preocupação com o meio ambiente iniciou várias tentativas de manejo de recursos hídricos que resultaram em criar mecanismos institucionais e legislações específicas, para que as bacias hidrográficas fossem adotadas como unidade geográfica de planejamento e gestão, consagrando como um dos mais importantes recortes territoriais para efetiva intervenção da gestão dos recursos hídricos (GUERRA, BOTELHO & SILVA, 1999).

O fato de a bacia hidrográfica ser entendida como unidade de análise, planejamento e gestão, proporciona um laboratório vivo, cujas principais inter-relações da água com o meio socioambiental e ao mesmo tempo sendo apropriada e materializada, refletem as suas particularidades e características “Permitindo as interações entre os múltiplos usuários de água e com os demais recursos naturais” (CHRISTOFIDIS, 2002, p. 20).

Com a importância da água para a natureza e para a sociedade moderna, o aumento de pesquisas relativas aos recursos hídricos, bem como a eleição da bacia hidrográfica como unidade territorial, com destaque para a gestão dos recursos hídricos, é uma realidade na administração pública brasileira. A bacia hidrográfica tem sido consagrada como recorte físico-territorial por muitos países, como a Espanha, Estados Unidos, França e Reino Unido (MACHADO & TORRES, 2012).

Christofolletti (1974, p. 81) considera a bacia hidrográfica com uma “área drenada por um determinado rio ou por um sistema fluvial”. Já Coelho Netto (2007, p. 97/98) define bacia hidrográfica como “área da superfície terrestre que drena água, sedimentos e materiais dissolvidos para uma saída comum, num determinado ponto de um canal fluvial”. (...) O limite de uma bacia hidrográfica ou bacia de drenagem é conhecido como um divisor de drenagem ou divisor de água, em que o rio principal capta a água de seus afluentes e da chuva, até o ponto final a jusante (exutório ou foz).

Vale ressaltar que a bacia, seja ela de 1º, 2º e 3º ordens, constitui uma unidade geográfica natural, cujo elemento integrador está centrado pelos leitos fluviais ou canais de drenagem (COELHO NETO, 2007).

Dentre os fundamentos da Política Nacional dos Recursos Hídricos (PNRH), a Lei 9.433/1997 estabelece que as bacias hidrográficas sejam as unidades territoriais de implantação da Política Nacional e, também, a atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SNGRH), tendo essas unidades mais comuns nas unidades federativas brasileiras. Entretanto, os limites naturais das bacias hidrográficas não coincidem com os limites políticos administrativos, sendo que uma mesma bacia hidrográfica pode abranger um ou mais Municípios, Estados e Países (TUNDISI & TUNDISI, 2011). Nas próprias palavras de Botelho e Silva (2004, p. 156), “os limites das cercas foram, então, substituídos pelos limites naturais, representados pelos divisores de águas”.

Diante disso, surgem complicações sobre como compatibilizar seu gerenciamento, já que as bacias não se constituem em unidades político-administrativas, mas sim em áreas de abrangência de níveis de jurisdição diferentes, resultando em possíveis conflitos de uso de recursos hídricos (CHRISTOFIDIS, 2002), conforme apresentados por Nascimento e Carvalho (2005 apud Machado & Torres, 2012, p. 46):

... Uma bacia hidrográfica, embora constituída de um sistema natural complexo, não é um sistema ambiental único. Por isso, é necessário

considerar as questões socioeconômicas regionais que, na maioria dos casos, não respeitam os limites dos divisores de água.

Além disso, é comum em situações que a “delimitação completa de uma bacia poderá estabelecer uma unidade de intervenção demasiadamente grande para a negociação social” (LANNA, 1995, p.63), derivando o planejamento e da gestão de recursos hídricos em sub-bacias e microbacias hidrográficas (MACHADO & TORRES, 2012). Contudo, é necessário adotar áreas menores para aproximar as populações e as tornarem atores ativos e participativos, a fim de estabelecer uma ponte de ligação entre os meios de comunicação junto com os órgãos gestores, com os comitês de bacias hidrográficas na elaboração de projetos, com o intuito de construir uma ligação efetiva e concreta dos usos dos recursos naturais de forma racional.

A bacia hidrográfica pode ser classificada e caracterizada quanto ao seu tamanho, a partir da área ocupada ou analisada, por meio de sua ordem hierárquica. Cada bacia hidrográfica faz referência ao compartimento geográfico socioambiental delimitado por divisores de água. Cada uma dela se comunica com outra de ordem superior, sendo a última uma sub-bacia dentro de uma mesma malha hídrica (FERNANDES & SILVA, 1994).

Essa célula básica de análise ambiental, por sua vez, se interliga sob o ponto de vista da produção do recurso hídrico, atendendo a dois critérios de análises. No primeiro critério, Lima (1994) propõe a análise hidrológica de acordo com as microbacias que se apresentam nas áreas que possuem sensibilidade de chuvas de alta concentração e dos distintos usos e cobertura da terra. Quanto ao segundo critério de análise, propõe a divisão em sub-bacia que seguem critérios de ordem hierárquica, de subordinação a sua rede hidrográfica, sobretudo, independentemente de sua extensão.

Inúmeras definições de bacia hidrográfica foram formuladas, visando o planejamento e a gestão dos recursos naturais de diferentes áreas de influências, a fim de corroborar com subdivisões de unidades de análises espaciais (MACHADO & TORRES, 2012). Para tanto, as definições de bacia, sub-bacia e microbacia hidrográfica são feitas segundo o grau de hierarquização, conforme o (Quadro 1).

Lima e Zakia (2000); Botelho & Corato (2001) argumentam que bacias hidrográficas se apresentam em diferentes aspectos dimensionais e expressões espaciais, de modo que os usos dos termos microbacia e sub-bacia estão consolidados em inúmeras literaturas

científicas. Todavia, há certas resistências por não revelar as convergências conceituais em relação ao conceito de bacia hidrográfica.

Quadro 1– Definições de bacia, sub-bacia e microbacia hidrográfica, feita segundo o grau de hierarquização.

Tipologia	Definições
Bacia hidrográfica	Bacia do rio principal.
Sub-Bacia hidrográfica	Bacia do tributário do rio principal.
Microbacia hidrográfica	Bacia do tributário do tributário do rio principal.

Adaptado de Machado & Torres (2012). Elaboração: o autor/2016.

Dentro dos aspectos dimensionais e suas subdivisões de bacias hidrográficas, aparece em destaque na literatura científica a terminologia microbacia hidrográfica. Inúmeros conceitos estão difundidos e aplicados na caracterização, na delimitação e definição destes termos.

Faustino (1996), por exemplo, define microbacia como uma área que possui drenagem direta ao curso principal de uma sub-bacia, sendo que sua área seja inferior a 100 km². Calijuri e Bubel (2006) revelam que as microbacias com canais de 1º e 2º ordem devem ser definidas, principalmente, em relação à frequência e à intensidade dos seus processos hidrológicos, biológicos, geomórficos e ecológicos. Segundo Botelho & Silva (2004), não há consenso na literatura científica com relação à terminologia microbacia, visto que ela está sendo cada vez mais utilizada por diferentes profissionais da área ambiental. Por isso, microbacia pode ser definida da seguinte maneira:

... Toda bacia hidrográfica cuja área seja suficiente grande, para que se possam identificar as inter-relações existentes entre os diversos elementos do quadro socioambiental que a caracterize, e pequena o suficiente para estar compatível com os recursos disponíveis (materiais, humanos e tempo), respondendo positivamente à relação custo/benefício existente em qualquer projeto de planejamento (BOTELHO & SILVA, 2004. p. 157).

O termo microbacia representa uma série de complexidades conceituais entre os autores. Para Santana (2003), o termo microbacia representa uma denominação empírica que o autor sugere a sua substituição pelo termo sub-bacia. Fernandes & Silva (1994, p.4) salientam que a “microbacia, embora difundida em nível nacional, constitui uma denominação empírica, imprópria e subjetiva”. Em síntese, Botelho e Silva (2004) discorrem que existem certas resistências especialmente entre os profissionais da ciência geográfica, por

elencar a terminologia microbacia como unidade de análise ambiental e elegendo o termo sub-bacia hidrográfica. Isso ocorre por causa da ausência de dados, da delimitação de tamanho e da falta de consenso acadêmico sobre sua definição. Dessa forma, a sub-bacia hidrográfica pode ser entendida segundo Machado & Torres como:

... Transmite uma ideia de hierarquia, de subordinação dentro de uma determinada malha hídrica, independentemente do seu tamanho, razão pela qual parece ser mais apropriado para se estabelecer uma diferenciação por áreas de abrangência, embora também existam tentativas de clássi-la por tamanho (MACHADO & TORRES, 2012, p. 42).

Para definir seu tamanho, alguns autores apresentam diferentes unidades de medida. Segundo Faustino (1996), as sub-bacias hidrográficas apresentam áreas superiores a 100 km² e inferiores a 700 km². Rocha e Kurtz (2001) suscitam que as sub-bacias apresentam áreas entre 200 km² a 300 km². Santana (2003) argumenta que bacias podem ser fragmentadas em quantidade qualquer de sub-bacia que, segundo o autor, cada bacia hidrográfica se interliga a uma relação de ordem hierárquica superior e contíguas, conforme os seus aspectos naturais, sociais e econômicos similares, dentro da rede hidrográfica.

A bacia hidrográfica apresenta muitas vantagens que justificam a sua adoção como unidade de pesquisa, possibilitando a capacidade de compreender uma abordagem geográfica integrada (MARÇAL, 2009). No tocante a essa unidade de análise, facilita a identificação e a delimitação da área de abrangência desta pesquisa, uma vez que no seu recorte espacial, a bacia hidrográfica é constituída de elementos naturais abióticos (água, rocha e clima), elementos bióticos (flora e fauna) e os elementos antrópicos (sociais, econômicos, políticos e culturais) constituindo um laboratório vivo e ainda oferece condições geográficas e sociais ao entendimento do processo de apropriação, materialização e acumulação de forma organizada ou desorganizada no território (TUNDISI & TUNDISI, 2011).

Quando o estudo de uma bacia hidrográfica discute os problemas associados às questões ambientais, essas unidades naturais se apresentam relevantes, por compreender o sistema integrado e aberto de entrada e saída de fluxo de energia e matéria (DOLFUSS, 1973). Para isso, é fundamental que se conheça a própria dinâmica interna da bacia hidrográfica. Ou seja, ela é considerada um sistema geomorfológico aberto, que recebe energia externa de agentes climatológicos, onde se realiza ganhos e perdas de energia, através do deflúvio (CHRISTOFOLETTI, 1974). A (Figura 4), contém a representação de fluxos de energia e matéria em uma bacia hidrográfica.



Figura 4 – Representação de fluxo de energia e matéria numa bacia hidrográfica.

Fonte: Adaptada de Dobson & Beck (1999). Org.: o autor/2016.

Nesse contexto, as análises fisiográficas são importantes porque abrangem uma quantidade de parâmetros que permitem ampliar e compreender as características naturais da bacia, com o objetivo de entender os processos que movimentam os seus vários componentes, de acordo com o fornecimento de dados quantitativos e qualitativos em relação a sua predisposição às possíveis ocorrências de eventos naturais e de sua incompatibilidade com as intervenções antrópicas (COELHO NETO, 2007). A (Figura 5) representa os divisores de água, as bacias e sub-bacias e a drenagem principal.

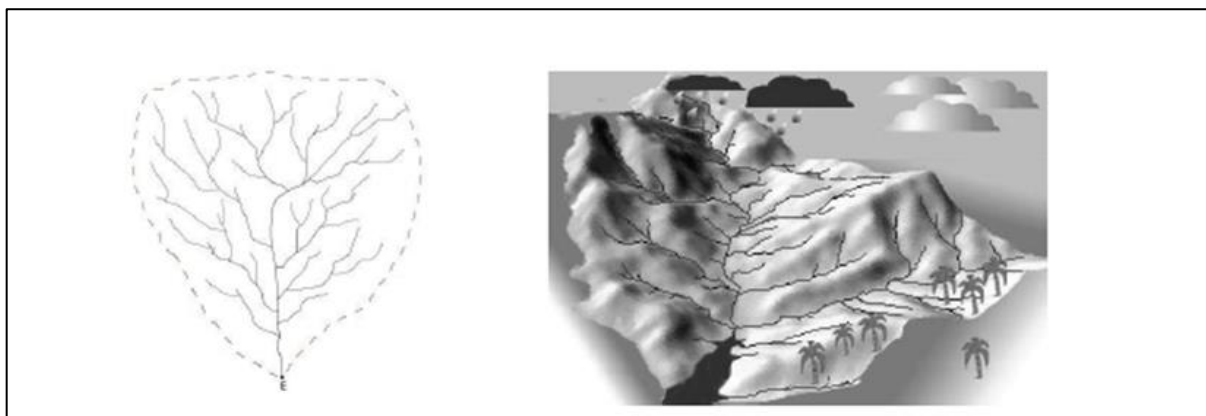


Figura 5 – Representação de uma bacia hidrográfica demonstrando os divisores de água e a drenagem principal. Fonte: ANA (2015). Org.: o autor/2016.

Dessa forma, as principais características das bacias hidrográficas podem estar elencadas ao estudo da área da bacia, passo importante para entender as características hidrológicas, geomorfológicas e dos comportamentos antrópicos que são desenvolvidos ao longo de sua porção longitudinal.

De acordo com Mello & Silva (2013), a área da bacia é projetada num plano limitado pelos divisores de água e interliga a seção de controle. De acordo com Tucci (1993), quanto

maior a área menor serão as oscilações de vazão, já que maiores serão o tempo e a frequência para que toda a bacia de drenagem contribua de uma só vez. De modo geral, a área de uma bacia hidrográfica é elemento básico para quantificação dos parâmetros e grandezas hidrológicas (VILELA & MATOS, 1975).

Robert Horton (1945) e Arthur Sthraler (1952), citados por Christofolletti (1974), propuseram um sistema de classificação e critérios para o ordenamento dos canais da rede de drenagem. O critério de ordenação de canais proposto pelo modelo Horton (1945 apud Christofolletti 1974, p. 85.) pode ser assim, descritos:

... Os canais de primeira ordem são aqueles que não possuem tributários; os canais de segunda ordem recebem somente canais de primeira ordem; os canais de terceira ordem podem receber um ou mais tributários de segunda ordem ou também canais de primeira ordem; os de quarta ordem recebem tributários de terceira ordem e, também, os de ordem inferior.

Em 1952, Arthur Sthraler introduziu um modelo de classificação de hierarquia fluvial de grande destaque. Segundo o autor, o segmento dos canais primários, sem tributários, é chamado de primeira ordem. Da confluência ou junção de dois canais de primeira ordem, surgem os segmentos de segunda ordem que só recebem tributários de ordem inferior. Da junção de dois canais de segunda ordem, surgem os segmentos de terceira ordem, e assim sucessivamente (Figura 6).

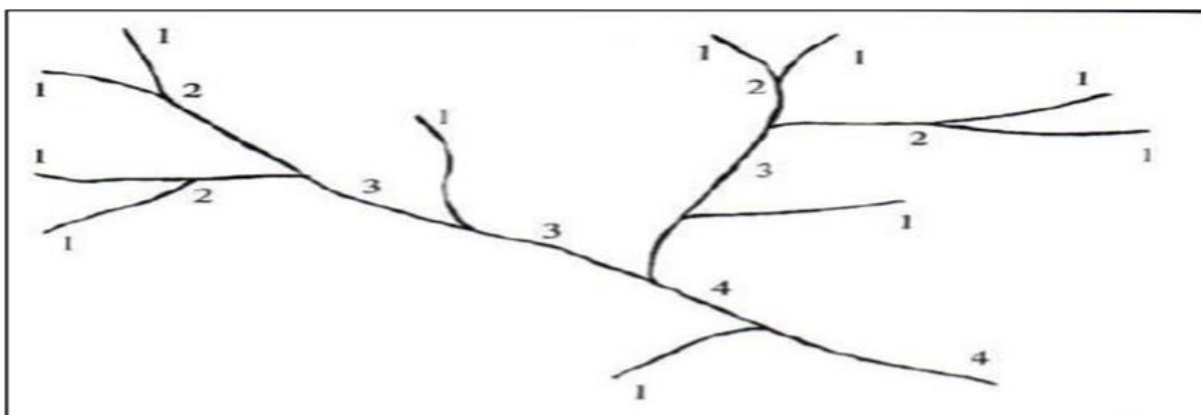


Figura 6 – Representação do método de hierarquia de canais. Fonte: Sthraler (1952). Org.: o autor/2016

A hierarquia de canais tem papel relevante nos estudos internos de uma bacia hidrográfica, o que permite correlacioná-la com os aspectos quantitativos, na medida em que sua vazão aumenta em direção à jusante (foz); há uma tendência de redução de topografia e declividade, caracterizando uma diminuição da velocidade do escoamento do fluxo hídrico, já

que essa área se caracteriza por receber sedimentos trazidos da menor unidade geomorfológica, que é a bacia de primeira ordem ou de cabeceira (CHISTOFOLETTI, 1974).

A bacia hidrográfica, também chamada de bacia de captação ou de bacia de drenagem, tem papel fundamental quando atua como coletora das águas oriundas da chuva e quando atua como distribuidora, drenando os cursos d'água para um ponto comum num canal fluvial (SILVA, 1995). A drenagem fluvial de uma bacia hidrográfica pode ser composta por uma série de canais de escoamento integrado, podendo ser utilizada para classificar e tomar como referência a frequência do escoamento dos cursos de água, que são classificados segundo Christofolletti (1974) em três tipos:

- Perenes: São cursos que contêm água durante todo o tempo, sendo que o lençol subterrâneo mantém uma alimentação frequente, mesmo em período de estiagem mais severas.
- Intermitentes: Constituem cursos d'água, em geral, durante as estações de chuva e secam as estações de estiagem. Durante as estações chuvosas, o lençol freático conserva-se acima do leito fluvial e acrescenta o curso d'água, o que não é observado em épocas de seca, quando o lençol freático se encontra abaixo do nível inferior.
- Temporários ou Efêmeros: São os cursos d'água que existem apenas durante ou após os períodos de chuva e só transportam escoamento superficial. A área da superfície freática encontra-se constantemente num nível abaixo do leito fluvial, não ocorrendo à possibilidade de escoamento de volume de água que escoar da superfície.

Portanto, essa unidade de análise vem se difundindo como compartimentos geográficos para planejamento e gestão dos recursos hídricos, ligados tanto aos espaços urbanos e rurais, quanto ao potencial das pesquisas, para tratar do gerenciamento de toda uma teia de recursos naturais que dependem da qualidade e quantidade da água. De certa forma, a necessidade e a opção de trabalhar com a bacia hidrográfica como célula natural, permite compreender as relações que permeiam a integração e participação entre o planejamento integrado com a população envolvida, para construir a relação sustentável do homem com a natureza.

1.3 Manejo de bacia hidrográfica

Segundo Brooks *et al.* (1991), o manejo de bacia hidrográfica é compreendido pelo processo de organização e orientação do uso e cobertura da terra, a fim de promover a

convergência de um conjunto de técnicas que se aplicam nas etapas de diagnóstico, análise, proteção e recuperação das bacias hidrográficas.

As práticas de manejo integrado e participativo de bacias hidrográficas transcendem ainda, pelo fato da aplicação de técnicas de manejo e conservação em nível de escala local, como de propriedades rurais isoladas, pois, integram medidas como proteção de nascentes, critérios para delimitação de reservas florestais e corredores ecológicos, recuperação de áreas degradadas, proposição de alternativas produtivas em consonância com as aptidões agroclimáticas e distribuição dos sistemas viários (SOUZA & FERNANDES, 2000).

Conforme Tonelo (2005), o manejo de bacia hidrográfica leva em consideração o processo integrado de ações sobre o meio ambiente, o meio social e institucionalizado no amparo legal de uma bacia hidrográfica, a fim de proporcionar a utilização sustentável dos recursos naturais. Lima (2008) propõe estratégias de uso dos recursos naturais, a partir de dois conceitos pertinentes:

1º- A existência de uma inter-relação entre os diversos usos dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas como a agricultura, indústria, pecuária e uso doméstico.

2º- A existência de uma rede de interligação entre a nascente, alta bacia, média bacia, baixa bacia (estuário e a foz). Entretanto, os usos dos recursos naturais, dentre eles ligados diretos e indiretamente às atividades antrópicas, tornaram-se necessários para os planejamentos de recursos hídricos de forma articulada com os setores usuários de água com os planejamentos regional, estadual e nacional baseados nos limites naturais das bacias hidrográficas e não nos limites políticos, administrativos e limites privados.

Conforme Cecílio *et al.* (2007) apresentam pontos básicos de manejo de bacia hidrográfica, que são:

- Tomar compatível e acessível à produção com a conservação e preservação ambiental, promovendo um manejo de forma sustentável.
- Concentrar esforços das diversas instituições sendo públicos oficiais ou privados, usuários e a sociedade civil presentes nas várias áreas de conhecimento, a fim de que todas as atividades socioeconômicas inseridas dentro da bacia hidrográfica sejam elaboradas de forma sustentável, descentralizada, integrada e participativa entre os atores ali inseridos.

Por sua vez, Silva & Ramos (2001) propõem etapas de diagnósticos que são necessárias ao manejo de bacia hidrográfica, que são: a) diagnóstico socioeconômico; b) diagnóstico físico- conservacionista; c) diagnóstico ambiental; d) diagnóstico da flora; e) diagnóstico da fauna; f) diagnóstico dos recursos hídricos; g) diagnóstico do uso e cobertura da terra.

1.4 GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

1.4.1 Aspectos Gerais

Atualmente, inúmeros debates sobre o papel fundamental e estratégico do reconhecimento da água como fonte indispensável à vida vêm se tornando cada vez mais frequentes no mundo, vista como um bem social, cultural, ambiental e adotado de valor econômico necessário para a regulação, manutenção e equilíbrio do meio ambiente (ROSS, 2006).

Em virtude da essencialidade da água, Rebouças (2002) argumenta a importância e a relevância de diferenciar o papel conceitual de água e recurso hídrico. A água refere-se ao elemento natural que responde ao seu próprio ciclo natural, ou seja, desvinculado de qualquer apropriação e materialização. E recurso hídrico considera a água como um bem adotado de valor econômico, passível de utilização de diversos usos.

A água atua como produto de consumo intermediário ou final como matéria-prima para a cadeia de produção, como produto de consumo humano e dessedentação animal; de regulação, quando é utilizada para limpeza, diluição e neutralização de resíduos; como suporte para sustentar a vida e atividades produtivas; e produto de informação, quando a água serve como indicador de qualidade e quantidade sobre o estado presente de conservação (CHRISTOFIDIS, 2001).

Essas múltiplas atribuições determinam dois pontos chave: primeiro é um bem de valor econômico, obedecendo às leis de oferta e procura de um lado, por outro induzindo que haja uso racional, com legislação específica e atuação do poder público (ANA, 2015). O aumento crescente da demanda pelo uso dos recursos hídricos, conseqüentemente, pode conduzir os potenciais de conflitos entre usuários, levando a necessidade de obterem propostas de medidas de regulação e controle, como os instrumentos de gestão de recursos hídricos. Diante disso, surge a gestão dos recursos hídricos, que tem como finalidade minimizar possíveis situações de disputas e atuar nas tomadas de decisões.

As preocupações referentes à água vêm se tornando relevantes em decorrência da conscientização mundial a respeito dos problemas ambientais. No Brasil, as primeiras preocupações trataram a água em seu aspecto sanitário e referente aos desperdícios, muitas vezes, por causa das perdas no sistema de distribuição e por causa do mau uso, da contaminação, diminuição e deterioração gradual da qualidade da água (MACHADO, 2004). Não obstante, a consolidação da procura de energia elétrica, do aumento da procura de água nas metrópoles brasileiras, também, contribuiu para esse processo. Nas regiões rurais, o aumento das demandas, em vista do desenvolvimento tecnológico, permitiu o crescimento da agricultura irrigada em todo o país (MACHADO, 2004).

Diante desses fatos, a política e gestão dos recursos hídricos vêm ao encontro dos anseios e interesses atuais. Nas palavras de Setti *et al.* (2000, p. 69), gestão de recursos hídricos pode ser entendida como:

... Gestão dos recursos hídricos é a forma pelo qual se pretende equacionar e resolver as questões de escassez relativa dos recursos hídricos, bem como fazer seu uso adequado, visando sua otimização em benefício da sociedade. Sua realização está condicionada pela motivação política para sua efetiva implantação, somando-se a necessidade de conservação para as futuras gerações.

Para tornar legítima a implantação e a operação, a gestão de recursos hídricos deve aglutinar-se ao posicionamento político. Dessa forma, os princípios políticos concernem à regulamentação ou alteração nos diversos campos de usos, de usuários, do controle, da fiscalização, da manutenção e da proteção dos recursos hídricos, tendo em vista que esse sistema de gestão corresponde ao conjunto de segmentos institucionais, manuseados por agências governamentais, setores privados e sociedade civil, estabelecendo a execução da política de recursos hídricos (LANNA, 1997).

A gestão dos recursos hídricos insere-se mediante a implantação de procedimentos integrados e articulados entre planejamento e administração dos recursos hídricos. O planejamento baseia-se na organização do espaço, constituído no conjunto de princípios organizados e sistêmico, com o objetivo de coletar informações e reflexões sobre as fragilidades e potencialidades de uma região (LANNA, 1995). Já a administração compreende o conjunto complexo de ações para legitimar e coordenar as ações do planejamento que se baseiam em leis, normas e decretos nas diferentes instâncias Federais, Estaduais e Municipais (LANNA, op. cit.).

A definição de gestão distingue-se da definição de gerenciamento. A gestão pode ser compreendida como a atividade analítica e criativa voltada a uma proposta de formulação de princípios e diretrizes, ao preparo de documentos orientadores e normativos, à estruturação de sistemas gerenciais e à tomada de decisões, que tem por objetivo promover o inventário, uso, controle e a proteção ou conservação da água (LANNA, 1997). Já o gerenciamento se constitui na configuração de caráter administrativo dotado na organização das esferas governamentais para gerir as águas em suas respectivas dominialidades.⁴

Nesse sentido, Barros (2002) define gerenciamento como processo político-administrativo verticalizado que orienta na sistematização de processos dentro de um sistema integrado e hierarquizado. Afirma-se também que a estrutura do gerenciamento atual⁵ de recursos hídricos, no caso do território brasileiro, legitima as instituições no âmbito de nível federal articulado com o âmbito de nível estadual. A gestão dos recursos hídricos envolve processo de planejamento sistêmico de organização dos diversos usos de recursos hídricos. Com isso, essa gestão instala-se em todos os usos passíveis de outorga (POLETO, 2014). Nesse caso, a gestão de recursos hídricos se baseia em quatro pilares principais, segundo a (Figura 7).

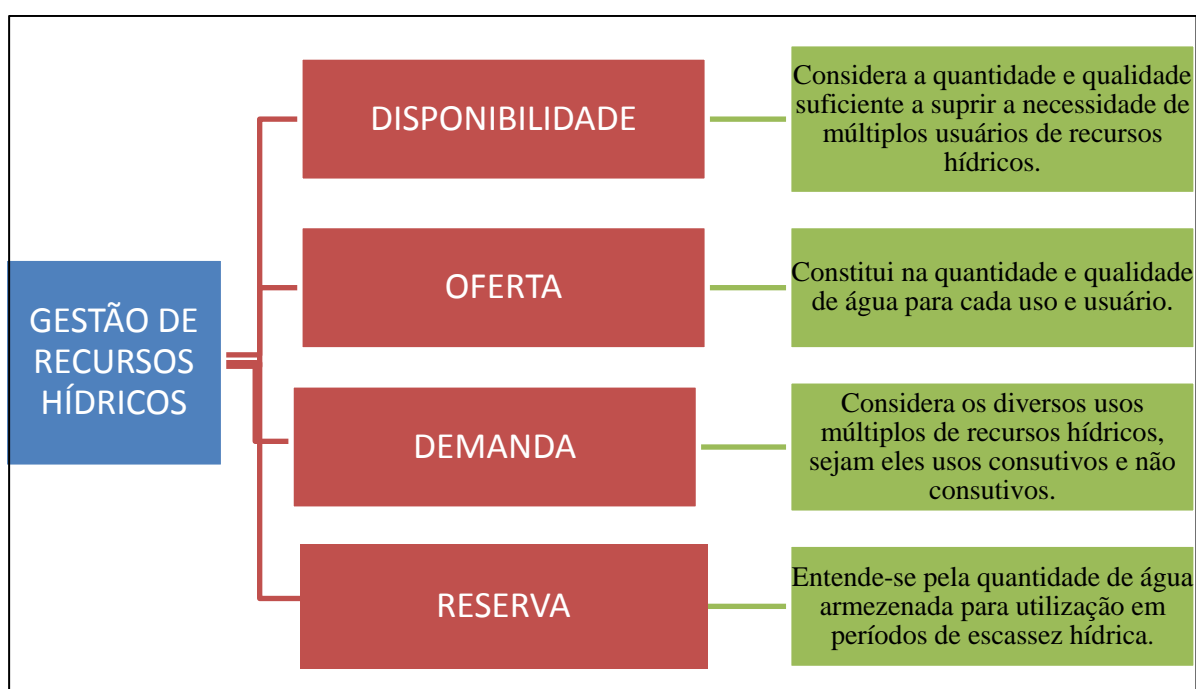


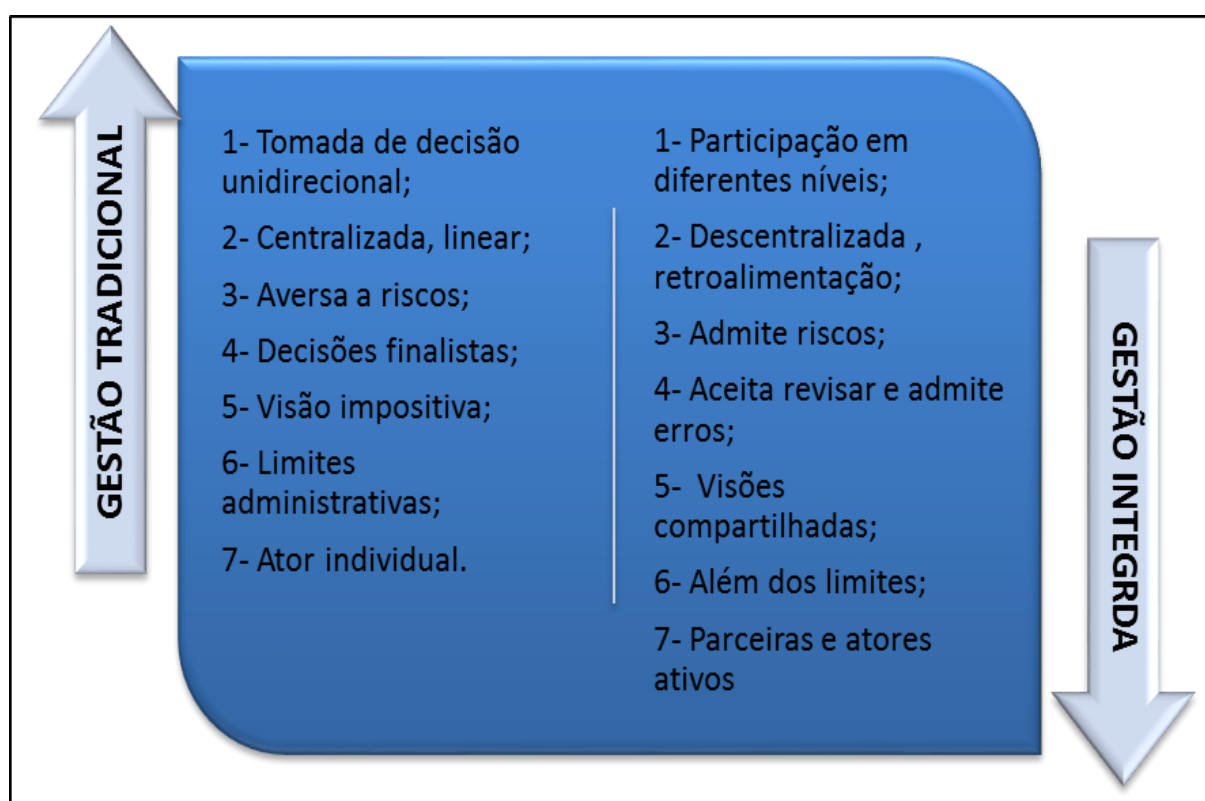
Figura 7 – Pilares que constituem a gestão dos recursos hídricos no Brasil. Fonte: Magalhães Júnior (2007). Modificado: pelo autor/2016.

⁴ A palavra dominialidade corresponde nas ações dos órgãos gestores de instâncias Federais e Estaduais de fiscalizar os usos de recursos hídricos nos corpos de água de domínio da união e de domínio estadual (POLETO, 2014).

⁵ No caso atual, refere-se na Lei 9.433/1997 (BRASIL, 1997).

Essa gestão integrada leva em consideração as inter-relações do meio natural e social, tentando relacionar e identificar desequilíbrios que possam produzir efeitos negativos em sua operacionalização, conforme resgatado por Magalhães Júnior (2007). Essa atual gestão constitui um desafio no âmbito político e institucional, ainda não discernido em sua totalidade dentro da realidade nacional, pois, ainda, há caminhos a serem trilhados para pensar e refletir sobre a gestão de recursos hídricos, que não vise somente interesses econômicos particulares e fragmentados (CHRISTOFIDIS, 2001). O Quadro 2, retrata pontos divergentes entre dois modelos de gestão.

Quadro 2 – Pontos divergentes entre os modelos de gestão de recursos hídricos



Fonte: Holling (1995 apud Magalhães Júnior, 2007). Modificado: pelo o autor/2016.

A gestão dos recursos hídricos relaciona-se à formulação gradual de ações com base em princípios e diretrizes, associado ao enriquecimento de metas, objetivos e preparo de documentos orientadores e normativos para definir padrões de estruturação do sistema de gerenciamento, convergentes ou até mesmo divergentes para as tomadas de decisões de suas áreas de atuação (ARANTES, 2009). Para compreender esse modelo de gestão, é importante ressaltar a relação entre oferta e demanda do uso dos recursos hídricos, fazendo-se necessário entender melhor os instrumentos de gestão, a partir de uma abordagem histórica da política de recursos hídricos no Brasil.

1.4.2 Análise Histórica da Política de Gestão de Recursos Hídricos no Brasil

Desde a antiguidade, os seres humanos buscam ser capazes de dominar a água. Silva (1998) afirma que o homem acreditava que a água era revestida de um valor simbólico de divindade, sendo a água motivo de veneração em inúmeras civilizações antigas. Na idade média, água tinha papel significativo e utilizado nos feudos como força motriz em moinhos; e sua demanda relativa aos aspectos quantitativos e qualitativos já eram motivos de preocupação.

No contexto do desenvolvimento industrial, a água esteve presente como matéria-prima para o processamento da cadeia produtiva das indústrias aliadas ao crescimento e concentração das populações nas cidades, ainda que haja ausência de um sistema eficiente de distribuição e tratamento de esgoto sanitário (CAMPOS, 2001). No Brasil, a importância da água remonta desde antes do período colonial, onde essa fonte abundante teve papel central na fixação das culturas indígenas pelo vasto território brasileiro, como o uso da matéria prima para realização de diversos fins, os meios de transporte e de caça para retirar seu alimento e atuação como divindade para as diversas culturas indígenas (ANA, 2007).

Com a chegada dos portugueses, a água também teve seu papel central, pois, permitiu a fixação e o desenvolvimento das principais atividades econômicas, para o desenvolvimento de algumas capitanias hereditárias no comércio de açúcar na prospecção de ouro e na criação de gado (ANA, 2007). Já a partir do século XVIII, o uso da água tinha como finalidade atender a população por meio do transporte da água, por aquedutos feitos com a utilização de chafarizes públicos em locais centrais para facilitar a sua utilização (CASTRO, 2005).

Paralelamente, em Vitória, capital do Estado do Espírito Santo, já no final do século XIX e no começo do século XX, “o abastecimento de água era feito por meio de chafarizes e por carroças que transportavam água em barris” (CAUS, p. 37. 2012). (...) quem necessitava de água enfrentava filas, munido de baldes, panelas e talhas ou latas (...) em tempos de estiagem, os moradores buscavam água em canoas no Rio Marinho.

A primeira constituição brasileira, que se refere à política de recursos hídricos, surgiu desde a Constituição do Império, no ano de 1824. Com a promulgação da constituição, os direitos reais ao acesso às águas ficaram instituídos pelas Ordenações da Coroa e transferidas para o domínio nacional (POMPEU, 2004). No entanto, esta constituição foi negligente com relação à responsabilidade ambiental, visto que se tratou o assunto segundo os preceitos de

propriedade do solo, assegurando as águas subterrâneas, que pertenciam aos donos da terra, a total plenitude de direito material (DARONCO, 2013).

Em 1920, no Brasil, a institucionalização do gerenciamento dos recursos hídricos ganha força com a criação da Comissão de Estudos de Forças Hidráulicas, do serviço Geológico e do Mineralógico do Ministério da Agricultura. Em 1933, com a reorganização deste serviço, surgiu a Diretoria de Águas que, logo em seguida, fora transformada no Serviço de Águas (LANNA, 1995). A partir dessas iniciativas, surge o marco legal histórico, dando início ao processo de gerenciamento dos recursos hídricos no Brasil. A instalação do decreto nº 24.634, de 10 de julho de 1934, em tramitação desde 1907, criando o Código de Águas pela Secretaria de Agricultura (LANNA, op.cit.).

O Código de Águas assegurava o uso gratuito de qualquer corpo hídrico para atender as primeiras necessidades de sobrevivência e uso de qualquer água pública a todos, abrangendo os mais variados aspectos, como: domínio, propriedade, derivações, navegações, concessões, autorizações, fiscalização e o cumprimento de penalidades sobre os recursos hídricos (GRANZIERA, 2003). O objetivo principal desse código era de regulamentação da apropriação da água, a fim de assegurar a preservação, a conservação e recuperação das águas (ANTUNES, 2002), embora, segundo Muñoz (2000), essas interfaces de fato nunca foram implantadas. Outro ponto que merece ser destacado se refere às instâncias de domínio da água que eram formadas pelas esferas da União, dos Estados, dos Municípios e domínio Privado sobre as águas (BRASIL, 1934).

A Constituição de 1946 manteve a redação da Constituição anterior (1934), no que tange à dominialidade hídrica; incluiu, também, os bens do Estado; lagos; rios; as propriedades do seu domínio e os que tivessem nascentes e foz no território nacional. Além disso, o grande destaque foi à retirada do domínio hídrico dos Municípios, que de acordo com Carolo (2007, p. 30) “o que ampliou substancialmente a dominialidade hídrica dos Estados.”

Em 1948, marcou-se o início das experiências com as bacias hidrográficas no Brasil, com os planos de desenvolvimento de bacias hidrográficas da Região Nordeste. Essa experiência, inspirada pela Tennessee Valley Authority, criou a Comissão do Vale do São Francisco; esta, talvez, seja a primeira experiência em território brasileiro de Gerenciamento de Bacia Hidrográfica – GBH (LANNA, 1995).

No decorrer da década de 50 e 60, as principais competências encontraram caminhos específicos no setor elétrico. Em 1960, o governo federal criou o Ministério das Minas e Energia (MME) e o Serviço de Águas e Energia Elétrica- (DNAEE). São órgãos responsáveis pelas estratégias de criar infraestruturas para o crescimento dos parques industriais brasileiros (ARANTES, 2009).

Em 1971, foi criado o Banco Nacional de Habitação (BNH), que elaborou o Plano Nacional de Saneamento - PLANASA, que tinha a finalidade de determinar a criação das Companhias Estaduais de Saneamento. Paralelamente, no Estado do Espírito Santo, a CESAN, criada pelo Consórcio Sondotécnico e pelo escritório técnico Enaldo Cravo Peixoto, abordou, em 1969, os problemas referentes ao funcionamento e ao fornecimento do sistema de saneamento e tratamento de esgotos sanitários (CAUS, 2012). A CESAN passou atuar como concessionária estadual de serviço de implantação e tratamento e distribuição de esgotos sanitários (CAUS, op. cit.).

Até a década de 70, as preocupações referentes aos recursos hídricos eram incipientes, sendo que escassez de água ocorria, sobretudo por motivos climáticos e não associada ao crescimento demográfico, urbano e industrial. Para tanto, o ponto de partida para as discussões referentes à reformulação institucional, sobre a questão da gestão descentralizada da água no Brasil, veio em 29 de março de 1978, pela Portaria nº 90, conjunta do Ministério do Interior e de Minas e Energia, criando o Comitê Especial de Estudos Integrados de Bacias Hidrográficas – CEEIBH; este Comitê visava à atualização do referido Código de Águas (ANA, 2003). O CEEIBH tinha a finalidade de efetuar a classificação dos cursos de água da união para diversos rios brasileiros. Isto é, não apresentava poder deliberativo e nem recursos financeiros, mas foi fundamental para o levantamento da realidade das bacias hidrográficas, dando passo importante para implantação da gestão descentralizada dos recursos hídricos no Brasil (LANNA, 1995).

Um referente avanço percorrido na década de 80 ocorreu em 31 de agosto de 1981, com a promulgação da Lei nº 6.938, dispondo ideias sobre a Política Nacional de Meio Ambiente – PNMA, com profundas implicações na proteção jurídica das águas do território brasileiro. Outro marco importante foi em 18 de junho de 1986, pela edição da Resolução nº 20, criando o Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA; este conselho tinha a finalidade de estabelecer os padrões de qualidade de água dos corpos hídricos brasileiros (ANA, 2003).

Em 1988, a Constituição Federal representou um marco importante na questão ambiental do Brasil e incluiu dispositivos que permitiam a criação da chamada de Lei de Águas. Além da criação do Sistema de Gestão de Recursos Hídricos, a constituição extinguiu a figura de água privada existente desde o Código de Águas, estabelecendo que todas as águas fossem públicas e sobre o domínio da União, dos Estados e do Distrito Federal (ANA, 2003), mas, principalmente, delegando à União a competência de instituir o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Outro ponto destacado, durante a década de 80, foram os encontros nacionais realizados pela Associação Brasileira de Recursos Hídricos – ABRH, (1987, em Salvador, BA), (1989, Foz do Iguaçu, PR). Esses encontros foram fundamentais para a formulação de um modelo piloto de gestão de recursos hídricos, conforme o modelo de gestão francês (VIEIRA, 2008).

A partir de 1991, com base nas deliberações constitucionais, alguns Estados instituíram suas próprias políticas e criaram seus sistemas de gerenciamento de recursos hídricos, como o Estado de São Paulo aprovando sua Lei nº 7.663 de 31 de dezembro de 1991, instituindo a Política Estadual de Recursos Hídricos – PERH e, paralelamente, o Estado do Espírito Santo, na Lei nº 5.818, de 30/12/1998, dispondo sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Integrado de Gerenciamento e Monitoramento dos Recursos Hídricos – SIGERH/ES. O (Quadro 3) a seguir resgata as principais leis e decretos relacionados à política de gestão de recursos hídricos, aprovados no decorrer do processo histórico do Brasil.

Quadro 3 – Leis e decretos no decorrer do processo histórico do Brasil

DATAS	ASSUNTOS
1790/1793	Realização dos trabalhos da Pia Sociedade Agrícola, primeira organização de caráter administrativo com o objetivo de dar trabalho aos flagelados da seca no Nordeste, com pequenos aproveitamentos hídricos.
1824	Com sua promulgação dos direitos reais da água, dispostos pelas Ordenações e foi transferido para o domínio nacional.
1881/1884	Formada a Comissão Científica para levantamentos destinados à implantação de obras com início de construção do Açude Cedro, em Quixadá.
1891	Constituição da República: Limitou-se a definir competência federal para legislar sobre águas no Direito Civil.
1901/1904	São iniciadas pela Light as primeiras usinas hidrelétricas para suprimento das atividades urbanas e industriais no Rio de Janeiro e São Paulo.
1907	O Governo Federal apresentou ao Congresso Nacional o Código de Águas elaborado pelo jurista Alfredo Valadão.

1909	Criada a Inspetoria de Obras Contra as Secas – (IOCS) Decreto 7.19, de 21/10/1909.
1916	Código Civil: Dedicou uma das seções à utilização da água e ao regime de propriedade.
1919/1920	Criação da Comissão de Estudos de Forças Hidráulicas no âmbito do Serviço Geológico e Mineralógico da Agricultura, Indústria e Comércio, que se constituiu no núcleo do qual se originaram os futuros órgãos nacionais dedicados à hidrométrica.
1933	Criação da Diretoria de Águas no Ministério da Agricultura, posteriormente transformada em Serviços de Águas.
1934	Constituição: Promulgada o Código de Águas, pelo decreto nº 24.643, de 10/07/1934, marco regulatório fundamental que possibilitou a expansão do setor de Energia Elétrica. Foi também criado no Ministério da Agricultura Departamento Nacional da Produção Mineral – DNPM.
1937	Constituição: Atribuiu competência privativa à União de legislar sobre os bens de domínio federal, águas e energia elétrica.
1938	Editado o Decreto-Lei de nº 852, que introduziu modificações no Decreto de nº 643 (Código de Águas), também foi criado o Conselho Nacional de Águas e energia Elétrica – CNAEE, que em conjunto com o DNPM, passou a decidir sobre as águas e energia elétrica no Brasil.
1940	Transformação do Serviço de Águas em Divisão de Águas, quando da reestruturação do DNPM.
1945	Institui o Código de Águas Minerais.
1946	A Constituição descentraliza o poder do Governo Federal para os Estados e Municípios em caráter supletivo e complementar sobre águas e traçou um plano de aproveitamento econômico do rio São Francisco e seus afluentes.
1957	Pelo Decreto nº 41.019, o Governo Federal centralizou o setor de energia elétrica e regulamentou a Prestação de serviços, sob a coordenação do CNAEE e pela Lei nº 3.890, em 25/04/1961, criou a Eletrobrás.
1960	Criação do Ministério das Minas e Energia – MME, que incorporou nas suas estruturas todos os órgãos do DNPM, inclusive a Divisão de Águas.
1964	O Governo Federal definiu a irrigação nas estratégias de modernização do setor agrícola e de desenvolvimento regional, sendo editada a Lei nº 4.593, em dez/64, que autorizou a desapropriação de terras para combate às secas no Nordeste.
1965	Decreto Lei nº 4.771, de 15/09/65, instituiu o Código Florestal e também a Transformação da Divisão de Águas em departamento Nacional de Águas e Energia- DNAE, com oito Distritos vinculados, descentralizando as atividades de hidrologia e os serviços de hidrométrica.
1967	Lei nº 5.318, 26/09/67: Instituiu a Política Nacional de Saneamento e criou o Conselho Nacional de Saneamento. Lei nº 5.357: estabeleceu penalidades para embarcações terminais marítimos ou fluviais que lançassem detritos ou óleo em águas brasileiras. Autorizou o DNOCS a executar e financiar obras de engenharia rural, para promover as oportunidades de investimento em atividades industriais e agropecuárias na bacia do Rio São Francisco.
1968	O DNAE passou a ser chamado Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica – DNAEE (Decreto nº 63.961, de 11/12/1968). Nesse mesmo período, foi criado o GEIDE – Grupo Executivo de Irrigação para o Desenvolvimento Agrícola.
1969	Decreto Lei nº 1.629 de 10/07/69: foi extinto o CNAEE, passando todas as

	suas atribuições ao DNAEE.
1970	Editada a Portaria nº 001/70 do Ministério do Interior – MINTER com distribuição das responsabilidades no campo da irrigação, no Nordeste e atuação nas demais regiões do Brasil.
1972	A realização da Conferência de Estocolmo que repercutiu no meio brasileiro, com as legislações estaduais tratando do tema ambiental.
1973	Criação da Secretaria Especial de Meio Ambiente – SEMA no âmbito do MINTER e início da criação de órgãos estaduais de meio ambiente.
1974	Criação da CODEVASF, para o aproveitamento de fins agrícolas, agropecuários e agroindustriais dos recursos de águas e solo do Vale do São Francisco.
1975/1976	Celebrado o acordo entre o Ministério de Meio Ambiente e o Estado de São Paulo com o objetivo de melhorar as condições sanitárias nos rios Cubatão e Tietê, com os primeiros comitês envolvendo entidades do Governo Federal e Estadual. Também dispõe sobre planos de proteção do solo e combate a erosão. E pela Portaria GM-0013 do Ministério do Interior- 1976: estabelece o primeiro sistema de classificação das águas interiores e determinou o enquadramento das águas federais.
1980	Decreto nº 84.737, de 27/05/80 criou no Ministério das Relações Exteriores a Comissão Brasileira para o Programa Hidrológico Internacional.
1981	Início da implantação do Programa Nacional para o aproveitamento Racional de Várzeas Irrigáveis – PROVÁRZEAS NACIONAL, através do Ministério da Agricultura (Decreto nº 86.146, de 23/06/81).
1982	É instituído o Programa de Financiamento para Aquisição de Equipamentos de Irrigação – PROFIR, através do Ministério da Agricultura pelo Decreto de nº 86.916, de 10/02/82, incentivando a aquisição de equipamentos por aspersão na Região Centro-Oeste e dispondo sobre as medidas de recuperação e proteção ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.
1983	Foi realizado em Brasília, sob o patrocínio no MINTER e MME, o Seminário Internacional de Gestão dos Recursos Hídricos com a participação de integrantes de especialistas da Alemanha, França e Inglaterra, desencadeando o debate sobre o gerenciamento dos recursos hídricos no Brasil.
1984	Decreto de nº 89.496, de 29/03/84, regulamenta a Lei de nº 6.662, de 25/06/79 – Política Nacional de Irrigação e também pela portaria nº 1.119/84 – DNAEE institui o Plano Nacional de Recursos Hídricos.
1985	Apresentado o relatório final do Projeto de Transposição de Águas do Rio São Francisco, elaborado pelo DNOS.
1986	Resolução CONAMA de nº 20, de 18/06/86, estabelece os padrões de qualidade de água dos corpos hídricos. Em 1986, no setor elétrico, o MME propôs a criação de grupo de trabalho com os Estados, DF, Territórios e entidades federais para preparar o Sistema Nacional de Recursos Hídricos e Subsídios para a Política Nacional de Recursos Hídricos que fomentou o sistema adotado pela Constituição de 1988.
1987	Decreto de nº 94.076, de 05/03/87, institui o Programa Nacional de Microbacias Hidrográfica.
1988	Promulgação em 05/10/1988 a Constituição da República Federativa do Brasil. Conduziu uma profunda modificação em relação às Constituições anteriores que instituiu o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos

	Hídricos – SINGRH. E pela Lei de nº 7.661, de 16/05/1988, instituiu o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro.
1989	Lei de nº 7.735, de 22/02/1989, criou o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. Lei de nº 7.754, de 14/04/89, estabeleceu medidas para a proteção de florestas existentes nas nascentes dos rios.
1990	Lei de nº 8.001, de 13/03/90, definiu percentuais da distribuição financeira de que trata a Lei de nº 7.990/89 que trata da exploração dos recursos hídricos, para fins de geração de energia elétrica. E também o Decreto de nº 99.274, de 06/06/90, regulamentando a Lei de nº 6.938/81 – A Política Nacional de Meio Ambiente.
1991	Lei de nº 8.171, de 17/01/91, dispõe sobre a política Agrícola.
1992	Realizada a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, no Rio de Janeiro, com a Carta de Princípios – ECO 92: Agenda 21 no capítulo 14 e capítulo 18.
1993	Criação do Ministério do Meio Ambiente.
1995	Transformação do Ministério do Meio Ambiente e Amazônia Legal, em Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, criação da Secretaria de Recursos Hídricos. Criação da Câmara de Políticas dos Recursos Hídricos, no Conselho de Governo pelo Decreto de nº 1.696, de 13/11/95.
1996	Instituiu a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, autarquia sob regime especial, vinculada ao MME, com finalidade de regular e fiscalizar a produção, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica (Lei de nº 9.427, de 26/12/1996).
1997	Lei de nº 9.433, de 08/01/1997, instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
1998	Lei de nº 9.605, de 12/02/98, dispõe sobre sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Além disso, em 03/06/98, foi editado o Decreto de nº 2.612, que regulamentou o Conselho Nacional de Recursos Hídricos.
1999	Lei de nº 9.795, de 27/04/99, dispõe sobre a Educação Ambiental; instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental e deu outras providências.
2000	Lei de nº 9.984, de 17/07/2000, criou a Agência Nacional de Águas – ANA, entidade federal de implantação da Política Nacional de Recursos Hídricos. Lei de nº 9.985, de 18/07/00 instituiu o Sistema Nacional de Unidade de Conservação – SNUC. Lei de nº 9.933, de 24/07/00, destinou recursos financeiros ao setor de Ciência e Tecnologia, para incentivar o desenvolvimento científico e tecnológico em recursos hídricos. Em 21/06/200, aprovou a emissão de outorga de direito de uso de recursos hídricos em corpos de água de domínio da União.
2001a	Decreto nº 4.024, de 21/11/01, instituiu o Certificado de Avaliação da Sustentabilidade da obra Hidráulica – CERTOH. Resolução de nº 15 do CNRH sobre as águas subterrâneas.
2001	Resolução ANA de nº 06, de 20/03/01, instituiu o Programa Nacional de Despoluição de Bacia Hidrográficas – PROEDES. Decreto de 05/06/01 instituiu o Comitê da Sub-Bacia Hidrográfica dos Rios Pomba e Muriaé (MG e RJ) e instituiu o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.
2002	Decreto de 25/02/02 instituiu o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Doce e

	também pelo Decreto de 20/05/02, instituiu a o Comitê de Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá.
2003	Decreto nº 4.613, de 11 de março de 2003: Regulamentou o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, e deu outras providências. Promoveu a articulação do planejamento de recursos hídricos com os planejamentos nacionais, regionais, estaduais e dos usuários. Instituiu o Comitê da Sub-Bacia Hidrográfica do Rio Verde Grande, localizado no Estado de Goiás, pelo Decreto de 3/12/2003.
2004	Lei nº 10.881, de 9/05/2004, dispõe sobre contratos de gestão entre a Agência Nacional de Águas e entidades delegatárias das funções de Agências de Águas relativas à gestão de recursos hídricos de domínio da União.
2005	Decreto nº 5.440, de 04/05/2005, estabeleceu definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e instituiu mecanismo e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para o consumo humano. E o Decreto de 22/12/2005, instituiu a Década brasileira da Água a ser iniciada em 22 de março de 2005.
2006	Decreto de 29/12/2006 instituiu o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piranhas-Açu, com área de atuação localizada nos Estados do Rio Grande do Norte e da Paraíba.
2007	Decreto nº 6.101, de 26/04/2007, aprovou a Estrutura Regimental e o quadro demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções Gratificadas do Ministério do Meio Ambiente.
2010	Lei nº 12.334, de 20/09/2010, estabeleceu a política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos a disposição final ou temporária de rejeitos e acumulação de resíduos industriais; criou o Sistema Nacional de Informações de Segurança de Barragens.
2012	Decreto de 5 de junho de 2012 institui o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema, com área de atuação localizada nos Estados do Paraná e de São Paulo. Lei nº 9.886 de 27/05/2012, dispõe sobre a reformulação do Fundo Estadual de Recursos Hídricos do Espírito Santo – FUNDÁGUA.
2013	Lei nº 10.143, de 16/12/2013, criou a Agência Estadual de Recursos Hídricos – AGERH.
2014	Lei nº 10.179, de 18/03/2014, dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos; instituiu o Sistema Integrado de Recursos Hídricos do Estado do Espírito Santo – SIGERH/ES.

Fonte: BRASIL/SRH/MMA (2002); Christofídis (2001); AGERH (2016). Elaboração: o autor/2016.

1.4.2.1. Lei Federal nº 9.433/1997

O marco histórico mais importante da Política Nacional de Recursos Hídricos no Brasil refere-se à implantação instituída pela Lei 9.433/1997, de 8/01/1997, chamada de Lei das Águas (BRASIL, 1997). Essa Lei busca na gestão descentralizada, participativa e integrada, reduzir os conflitos de recursos hídricos e criar condições de compatibilizar suas

ofertas e demandas, contribuindo para a conservação da disponibilidade hídrica para as gerações futuras.

Por isso, a promulgação dessa lei vem consolidar um avanço na política de gestão de recursos hídricos no Brasil. Nos artigos 1º, 2º, 3º, da Lei Federal nº 9.433/1997 (BRASIL, 1997), estão apresentados respectivamente os principais Fundamentos, Objetivos e Diretrizes:

- Fundamentos: (i) a água é um bem de domínio público; (ii) a água é um recurso natural limitado de valor econômico; (iii) em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais; (iv) a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas; (v) a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implantação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos; e (vi) a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades;
- Objetivos: (i) assegurar que a atual geração e as futuras gerações tenham a necessária disponibilidade de água, com qualidade adequada aos respectivos usos; (ii) garantir a utilização racional e a integração entre os diferentes usos, com vista ao desenvolvimento sustentável; e (iii) prevenir e proteger contra eventos críticos, decorrentes de causas naturais ou do uso inadequado.
- Diretrizes: (i) a gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade; (ii) a adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do Brasil; (iii) a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental; (iv) a articulação do planejamento de recursos hídricos com os setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional; (v) a articulação da gestão de recursos hídricos com o uso do solo; e (vi) a articulação da gestão das bacias hidrográficas com um dos sistemas estuarinos e zonas costeiras. Além disso, no art. 4º fica previsto a articulação da União com os Estados para o gerenciamento dos recursos hídricos interesse comum.

A Lei define, também, os cinco instrumentos de Gestão da Política Nacional de Recursos Hídricos (BRASIL, 1997), sendo eles:

I – Os Planos de Recursos Hídricos;

II - O enquadramento dos corpos d'água em classes, segundo os usos preponderantes da água;

III – A outorga de direito de usos de recursos hídricos;

IV – A Cobrança pelo uso de recursos hídricos;

V – O Sistema de informações sobre recursos hídricos.

Outra conquista relevante da gestão de recursos hídricos no Brasil refere-se à criação da Agência Nacional de Águas (ANA), criada em 17 de julho de 2000, com a promulgação da Lei Federal nº 9.984/2000 (BRASIL, 2000), sendo esta uma autarquia federal com autonomia político-administrativa e financeira, vinculada ao Ministério de Meio Ambiente, tem o objetivo de colocar em prática a Política Nacional de Recursos Hídricos e a implantação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SINGRH. Além disso, a ANA tem papel e, articulação em conjunto com o Conselho Nacional e Estadual de Recursos Hídricos, nos respectivos Comitês de Bacias, com apoio técnico operacional na gestão e no gerenciamento de liberação de outorgas no âmbito de dominialidade da União (POLETO, 2014).

Portanto, é fundamental considerar o conjunto articulado entre os fundamentos, os objetivos, as diretrizes e os instrumentos de gestão disposto na Lei nº 9.433/1997, visando construir um modelo de gestão sistêmico e democrático, com tomadas de decisões de forma descentralizada e participativa entre os segmentos dos órgãos gestores, usuários de água e sociedade civil de maneira sustentável.

1.4.3 Evolução Histórica do Instrumento de Outorga no Brasil.

Raymundo Garrido (2001) ressalta a importância do instrumento outorga:

... Consentimento, assentimento, assenso, anuência, aprovação, beneplácito, com isso indicando a intenção do ato administrativo mediante o qual o Poder Público, investido do poder outorgante, faculta ao administrado, ora outorgado, o direito ao uso de certa quantidade de água bruta de manancial, medida na unidade de tempo, estabelecendo quando for o caso, o regime de utilização” (Raymundo Garrido, Folha do Meio-Ano 12-Edição 118-Brasília/DF, página 1 de 7, agosto de 2001).

De acordo com a Lei nº 9.433/1997, em seu (art. 11), este instrumento tem o objetivo de assegurar o controle quantitativo e qualitativo do uso de recursos hídricos, garantindo o efetivo exercício do direito de acesso legal à água, a fim de reduzir os possíveis conflitos. No

entanto, este instrumento é concebido por meio de um ato administrativo, mediante o órgão responsável, como, por exemplo, o poder público outorgante (União, Estados e Distrito Federal), que autoriza ao outorgado (usuário de água solicitante) o direito de captar, utilizando-se os instrumentos técnicos hidráulicos nos cursos d'água, de acordo com o prazo estabelecido entre as partes no respectivo ato (SILVA & MONTEIRO, 2004).

Por sua vez, a Lei nº 9.984/2000, que criou a Agência Nacional de Águas – ANA, estabeleceu a competência de examinar pedidos, avaliar processos e emitir outorgas de direito de uso de recursos hídricos de dominialidade da União (SILVA & MONTEIRO, 2004). Paralelamente no Estado do Espírito Santo, esta competência pertencia, primeiramente, ao Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – IEMA, responsável por autorizar as outorgas de uso de recursos hídricos. Entretanto, a partir da Lei nº 10.143 de 16/12/2013, com a criação da Agência Estadual de Recursos Hídricos – AGERH coube a este órgão autorizar as emissões de outorga em rios e córregos de domínio estadual.

As variedades de formas de outorga, conforme Silva (1998), Silva & Monteiro (2004) dão-se mediante as quatro doutrinas orientadoras, como:

- 1- Outorga Ripária: Não é considerada uma outorga propriamente dita, entretanto estabelecida informalmente entre os donos de terras ribeirinhos. Este critério se trata de uma alocação de direito e não de gestão de recursos de hídricos. É considerado um procedimento tradicional e em desuso, não existindo regras objetivas de usos e prioridades.
- 2- Outorga de propriedade prévia: onde os primeiros usuários de água possuem prioridades de atendimento, quando comparado com os demais que chegaram depois.
- 3- Outorga transferível: entende-se através do mecanismo de outorga inicial que antecede o estabelecimento de um mercado de águas. Este critério está fundamentado no fato de que os usuários de recursos hídricos formam um mercado de águas, concedidos pela lei de mercado.
- 4- Outorga controlada: estabelecida ao controle pelo o poder público, possibilitando o controle do seu uso. Esta ferramenta permite a realocação da água para outros destinos. Este critério se dá por meio do poder público, baseando-se em aspectos técnicos, econômicos, políticos e ambientais, ao direito de uso de uma parcela de água, entretanto, não o tornando proprietário do recurso natural.

No caso do território brasileiro, o critério adotado é a outorga controlada, pois este mecanismo visa contribuir com maior eficiência para o uso racional, uma vez que a análise é realizada através de avaliação prévia dos tipos de usos que será dado, sobretudo sua disponibilidade hídrica, sua prioridade, inclusive sua autogestão sob a ótica do planejamento e gestão integrada da bacia hidrográfica (ARNÉZ, 2002).

No Brasil, a primeira legislação efetiva sobre o instrumento de outorga surgiu pelo Decreto Lei nº 24.643, no ano de 1934, que ficou conhecida como o Código de Águas, como pode se observar no Art. 43, Capítulo IV (BRASIL, 1934):

... Art. 43. As águas públicas não podem ser derivadas para as aplicações da agricultura, da indústria e da higiene, sem a existência de concessão administrativa, no caso de utilidade pública e, não se verificando está, de autorização administrativa, que será dispensada, todavia, na hipótese de derivação insignificante.

De acordo com esse critério, a implantação do instrumento outorga tinha o objetivo o uso bem definido, para utilidades públicas necessárias ao desenvolvimento do país. Outorgava-se ao usuário interessado a autorização administrativa, que poderia ser dispensada em situações de usos insignificantes⁶.

No ano de 1988, a outorga é retomada na legislação brasileira e começa a tomar corpo e proporções relevantes no cenário ambiental brasileiro. Com a promulgação da Constituição Federal da República de 1988, em seu artigo 21, no inciso XIX (BRASIL, 1988), compete à União, o “Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos definirem critérios de outorga de direito de seu uso”.

Já no ano de 1997, marca um grande avanço na Política de Gestão Nacional de Recursos Hídricos, com a publicação da principal lei referente ao uso de água no Brasil. Um ponto relevante nessa Lei refere-se à outorga na Seção III, no Art. 11, com a não utilização do termo concessão e autorização, embora referida no Código de Águas. Esta lei menciona o termo regime de outorga⁷ de direitos de usos de recursos hídricos, tendo como objetivo assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos

⁶São captações de águas superficiais e/ou subterrâneas, bem como acumulações, derivações e lançamentos que não estão sujeitas à outorga. Eles são considerados insignificantes (ANA, 2003).

⁷ Segundo a Nota Técnica ANA nº 102, de 17 de março de 2005: A outorga, como instrumento de gestão de recursos hídricos do tipo comando e controle, somente é eficaz no alcance de seus objetivos quando existe um Regime de outorga, de fato, implantado. Além disso, a outorga centraliza seu papel no controle referente a sua oferta e demanda dos usos de recursos hídricos.

direitos de acesso à água, em princípio, mantendo um diálogo com o Código de Águas (BRASIL, 1997).

Contudo, a Lei nº 9.984 de 17 de julho de 2000, em seu Art. 4º, inciso IV, determina que outorga seja concedida por meio de autorização do direito de uso de recursos hídricos em corpos de água de domínio da união, revogando a utilização dos critérios de concessão e autorização da outorga nos termos definidos pelo Código de Águas e na Lei nº 9.433/1997.

Vale ressaltar, com base na regulamentação do art. 6º da Lei nº 9.984/2000, que a ANA instituiu a outorga preventiva. O Art. 6º estabelece os seguintes quesitos:

... A ANA poderá emitir outorgas preventivas de uso de recursos hídricos, com a finalidade de declarar a disponibilidade de água para os usos requeridos observados o disposto no art. 13 da Lei nº 9.433/1997, 1º A outorga preventiva não confere direito de usos de recursos hídricos e se destina a reservar a vazão passível de outorga, possibilitando, aos investidores, o planejamento de empreendimento que necessitam desses recursos.

Fica claro que a outorga preventiva se destina à reserva de vazão passível de utilização de água. Trata-se de um desdobramento da Lei nº 9.433/1997, que estabelece a intenção de proporcionar melhores garantias dos empreendimentos em época que estiver implantado o recurso hídrico (ARANTES, 2009). Entretanto, a outorga preventiva deve observar o disposto no art. 13 da Lei nº 9.433/1997, uma vez que essa proposta de outorga será aplicada para todos os usos, exceto para produção de energia elétrica.

O segundo conceito que trata a outorga na Lei nº 9.984/2000 refere-se à Reserva de Disponibilidade Hídrica. Ela tem a finalidade da vazão passível de ser outorgado, com o intuito de atender somente a demanda de uso para geração de energia elétrica, o que contraria a outorga citada anteriormente. No caso, o artigo 7º da Lei nº 9.984/2000 declara que a autorização do uso de potencial de energia hidráulica, em corpo de água de domínio da União, é necessária que ANEEL promova, juntamente com a ANA, a pré-avaliação da Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica- DRDH (ANA, 2003).

Segundo definido na Resolução ANA nº 147/2012, as outorgas de direito de uso podem ser publicadas através de duas resoluções: a outorga individual e a outorga coletiva. A outorga individual é aquela autorizada para usuários físicos ou jurídicos, em que o Poder Público permite ao outorgado, por prazo estabelecido, a captação do recurso hídrico. Já a outorga coletiva ou outorga em lote é utilizada pela Gestão Federal e Estadual de Recursos Hídricos, em que se tem o ato de autoridade outorgante e que são outorgados diversos

usuários e seus respectivos usos. Apesar de ser caracterizada por uma única resolução, de modo geral, a responsabilidade é de cada usuário, cabendo-lhes a responsabilidade pelo uso na qual foi autorizado (ANA, 2013).

A natureza jurídica do instrumento de outorga de direito de uso de recursos hídricos é do ato administrativo, tendo como função, conforme (LANNA, p. 89. 2000) “A função da outorga será ratear a água disponível entre as demandas existentes ou potenciais de forma a que os melhores resultados sejam geradores para a sociedade.”

De acordo com a funcionalidade deste instrumento, Pompeu (2004, p. 173) define a outorga como “ato administrativo discricionário, na qual se faculta a prática de ato jurídico ou de atividade material, objetivando atender ao interesse público e privado, de entidade estatal ou de particular, que sem tal outorga seria proibida”.

O instrumento de gestão outorga é considerado uma ferramenta de comando e controle, tendo em vista o condicionamento de usos conferidos nos planos de bacias hidrográficas que, por sua vez, deve respeitar a classe em que o curso de água estiver enquadrado (Art. 13, da Lei nº 9.433/1997). De acordo com a Lei Federal nº 9.433/1997, os usos de recursos hídricos, nos quais estão sujeitos à outorga do Poder Público, é explicitado no artigo 12, com a seguinte função:

- Derivação ou captação de parcela da água em um corpo de água para consumo final, inclusive abastecimento público ou insumo de processo produtivo;
- Extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo produtivo;
- Lançamento em corpo de água de esgotos e demais resíduo líquido ou gasoso tratado ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final;
- Aproveitamento dos potenciais hidrelétricos;
- Outros usos que alteram o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água.

Em contrapartida, no mesmo artigo, são especificados os usos que não necessitam de outorga, que são:

- O uso de recursos hídricos para a satisfação de pequenos núcleos populacionais, distribuídos no meio rural;

- As derivações, captações e lançamentos considerados insignificantes;
- As acumulações de volumes de água considerados insignificantes.

Salienta-se que os critérios específicos referentes ao valor de volume considerado insignificante devem ser estabelecidos nos planos de bacias hidrográficas, aprovados pelos seus respectivos comitês de bacias (POLETO, 2014). O mesmo autor argumenta que a somatória de usos insignificantes pode resultar em redução de vazão hídrica, afetando a disponibilidade de água e ocasionando possíveis conflitos entre os usuários de água.

De acordo com o Art. 15 (I a VI, da Lei nº 9.433/1997), o direito à outorga pode ser suspenso parcial ou totalmente, em definitivo ou por prazo determinado, em virtude do não cumprimento do outorgado dos termos da outorga; da ausência de uso por três anos consecutivos; da necessidade premente de água para atender a situações de calamidade, inclusive as decorrentes de condições climáticas adversas; da necessidade de prevenir ou reverter grave degradação ambiental; da necessidade de atender aos usos prioritários de interesse coletivo e da obtenção da outorga de direito de uso, tendo o prazo máximo de 35 (trinta e cinco) anos renováveis (BRASIL, 1997).

1.4.3.1 Outorga e disponibilidade hídrica

A disponibilidade hídrica corresponde a uma parcela de água disponível, de acordo com os aspectos quantitativos e qualitativos e dependem, também, da legislação específica e de seu sistema jurídico que adota diferentes critérios para suas respectivas captações, tendo em vista advir de negociações entre os usuários de água, sociedade civil e os órgãos gestores.

O instrumento de outorga, além de possuir um papel fundamental para minimizar impactos que envolvem o uso inadequado dos recursos hídricos, serve, também, como instrumento mediador de conflitos pelos usos de recursos hídricos. Contudo, a autorização e concessão de outorga tem a função de subsidiar a disponibilidade hídrica do curso d'água, mediante as suas variações de vazões no espaço-tempo, onde o corpo hídrico está sendo monitorado (PEREIRA, 2012).

A disponibilidade hídrica é compreendida no total de vazão a ser captada, ao passo que uma parte da vazão pode ser utilizada pela sociedade, para diversas finalidades consuntivas e a outra parte pode ser mantida na bacia hidrográfica, com o objetivo de conservação e preservação do seu sistema natural ou com o objetivo de atender as atividades de lazer, recreação e navegação (PEREIRA, 2012).

O conhecimento da disponibilidade hídrica apresenta função de suporte, servindo de orientação para a tomada de decisão, tendo a Lei nº 9.433/1997 do Art. 7º, inciso III e IV, como base para a outorga, vinculada ao Plano de Recursos Hídricos:

... Art. 7º, inciso III, balanço entre disponibilidades e demandas futuras dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade, com identificação de conflitos potenciais (...) Art. 7º, inciso IV, metas de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos disponíveis.

Na ausência desses estudos e na influência dos múltiplos usos que alteram direta e indiretamente a disponibilidade hídrica, faz-se necessário a utilização da vazão de referência, para representar a oferta do recurso hídrico conforme a autorização de outorga.

O critério de vazão de referência varia segundo as características da dominialidade do curso do rio principal. Nos rios de domínio da União, a Agência Nacional das Águas - ANA detém a competência legal para autorizar o direito de uso de água. Já nos rios de domínio dos Estados e do Distrito Federal, as responsabilidades cabem aos órgãos gestores estaduais para autorizar os usos de seus recursos hídricos (CAROLO, 2007). Os critérios de outorga são adotados conforme a legislação específica de cada Estado, Distrito Federal e pela União. Logo na (Tabela 1), são apresentados os critérios de outorga de direito de usos de recursos hídricos em alguns estados brasileiros.

TABELA 1 – CRITÉRIOS DE OUTORGA DE DIREITO DE USOS DE ÁGUAS EM ALGUNS ESTADOS BRASILEIROS.

Estados ou Agências	Política de Recursos Hídricos	Outorgante	Vazão outorgável
ANA	Lei de nº 9.984, de 17/07/2000	ANA	70 % da Q95%
Distrito Federal	Lei nº 22.359/01	ADASA	80% da Q90%, Q7, 10
Espírito Santo	Lei nº 5.818/98; 10.179/14	IEMA/AGERH	50% da Q90%
São Paulo	Lei nº 7.663/96	DAEE	50% da Q 7,10
Minas Gerais	Lei nº 13.199/99	IGAM	30% da Q 7,10
Alagoas	Lei nº 5.965/97	SEMARHN	90% da Q90

Fonte: Brasil (2005). Modificado: pelo autor/2016.

De acordo com Pereira (2012), o termo vazão de referência é definido pelo estabelecimento de um valor de vazão que passa a configurar o limite definido para utilização

da água em um corpo hídrico. Poletto (2014) argumenta que a introdução do critério de vazão, referente a cada Estado, é constituída de atitude conservacionista de proteção dos rios, córregos, lagos e águas subterrâneas, sendo baseados não apenas nas características das bacias e de seus respectivos comitês, mas também nas características próprias dos métodos hidrológicos estatísticos, realizadas, geralmente, numa vazão de baixo risco.

Os critérios mais adotados entre os Estados brasileiros seguem as porcentagens de valores da $Q_{90\%}$ ou $Q_{95\%}$ da curva de permanência de vazões, pois elas são definidas por vazões de alta permanência no tempo e por vazões mínimas relacionadas à probabilidade de ocorrência da $Q_{7, 10}$ e de QMLT (refere-se à vazão média de longo termo). A vazão de referência $Q_{7,10}$ corresponde à vazão mínima média de sete dias consecutivos num período de retorno de 10 anos (POLETO, 2014).

1.4.3.2 Outorga e suas utilizações

Atualmente, o aumento das demandas setoriais de água está cada vez mais intenso, pois, elas vêm crescendo gradualmente em vastas regiões do mundo (CHRISTOFÍDIS, 2001).

A preservação da água é considerada um dos principais fundamentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, sobretudo o papel chave do instrumento de outorga de construir, na medida do possível, o uso racional e sua distribuição igualitária no contexto da atual gestão, assegurando a todos os usuários a condição de acesso ao bem, assim, necessário para o desenvolvimento social, cultural e ambiental. Entretanto, tais tipos de usos estão vinculados às finalidades de cada usuário de água, referentes aos usos consuntivos e não consuntivos.

1) Usos consuntivos: são aqueles em que a captação ou derivação da água pode ser parcialmente ou totalmente consumida, seja por meio de consumo final ou por meio de consumo intermediário, sendo a quantidade menor e/ou a qualidade inferior devolvida ao seu curso natural (CHRISTOFÍDIS, 2001), como é o caso de:

a) Abastecimento público

No ambiente urbano e rural, o consumo humano é uso prioritário e estar relacionado aos fazeres cotidianos, como, por exemplo, a água para beber, cozinhar, lavar, sobretudo, o direito à vida. Além disso, o uso da água é necessário para o saneamento básico e para o uso da terra.

Segundo Christofídis, esse tipo de uso é relativo aos aspectos quanti-qualitativo:

... Os usos relativos à quantidade da água, com informações obtidas ao longo de levantamentos em diversos sistemas confiáveis (que não sofrem paralisações ou racionamentos, que mantêm as pressões e atendimentos permanentes) de abastecimento de água potável há condição de adotar um indicador de consumo médio, de maior segurança de ocorrência, da ordem de 200 litros/ habitantes dia (CHRISTOFÍDIS, 2001, p. 148.).

Conforme o aspecto qualitativo, Christofídis argumenta:

... No tocante à qualidade da água, há que considerar os sistemas no contexto do saneamento básico e da política de ocupação do solo. Há interfaces importantes com os sistemas de coleta e tratamento de esgotos domésticos, da interferência com os sistemas de drenagem de águas pluviais (CHRISTOFÍDIS, 2001, p. 150.).

b) Agricultura e pecuária

A agricultura mecanizada, na modalidade irrigação, é a mais consumida no Brasil, pois, ela é destinada à atividade agrícola e pode ser considerada como um gerador de impactos ambientais (CHRISTOFÍDIS, 2001). Nestas áreas, as demandas de água têm como bem o consumo intermediário, isso porque a utilização excessiva de agrotóxicos e defensivos agrícolas podem acarretar impactos nos aspectos qualitativos da água, como se pode observar a passagem abaixo, segundo Telles, citado por Barbosa:

... Relata que a irrigação exige grande volume de água e que cerca de 98% do volume utilizado é transferido diretamente para a atmosfera por meio da evapotranspiração da cultura, o restante (2%) é transformado em matéria orgânica, portanto, nada retorna ao subsolo ou ao curso de água, Telles (2002 apud BARBOSA, 2005, p.21.).

A pecuária utiliza a água para a dessedentação de animais, e considerada uso prioritário em caso de escassez hídrica. Essa atividade também pode acarretar alterações nos aspectos qualitativos do manancial e na degradação dos solos. De acordo com Barbosa (2005), o consumo de dessedentação de animais é gasto na produção de rações, manutenção e pastagem, gerando em torno de 60 a 70% de água; o restante retorna para a natureza na forma de urina e de outros dejetos.

c) Indústria e agroindústria

São demandas que utilizam a água para atividade de processamento da cadeia produtiva, pois, ela permeia como bem de consumo intermediário e indiretamente como consumo final. Com isso, a água depende do tipo de uso, da diluição de efluentes, do

resfriamento e da condensação de frigoríficos, das cervejarias, das industriais têxteis, dos laticínios, do petróleo e de detergentes (TUNDISI & TUNDISI, 2011).

d) Mineração

A mineração é uma atividade que apresenta forte tendência à degradação ambiental, principalmente, nos recursos hídricos, em virtude da retirada da cobertura vegetal e das alterações no condicionamento geológico e geomorfológico, nas quais contribuem para as alterações das condições hidráulicas dos cursos de água.

Segundo Carolo (2007), a retirada de areia dos rios provoca impactos nos corpos hídricos, criando movimentação e tornando a água barrenta. Isso prova que o assoreamento e o crescimento da turbidez prejudicam os ecossistemas aquáticos.

2) Usos não consuntivos: são aqueles usos que não implicam na redução total de sua vazão, podendo ser lançada de volta ao corpo hídrico, de acordo com (CHRISTOFÍDIS, 2001). Os principais usos não consuntivos são:

a) Geração de energia

A energia hidrelétrica é a principal geradora de energia no Brasil, correspondendo a um percentual de 84% na matriz energética do território brasileiro, o que revela uma forte dependência do país em relação aos recursos hídricos (ANEEL, 2004).

De acordo com Gavião *et al.* (2003), a produção de energia, oriunda dos recursos hídricos, modifica o regime das águas em virtude das perdas na evaporação, possibilitando, assim, algumas externalidades de outros usos.

Portanto, Setti *et al.* (2000) argumentam que a construção de barragens de regularização ocasiona modificações na vazão dos cursos hídricos, gerando perdas de água por causa da evaporação dos reservatórios e das significativas alterações afetadas no meio socionatural.

b) Pesca e piscicultura - aquicultura

Consiste na criação de peixes e mariscos. Ou seja, é uma das atividades que mais tem crescido no mundo nos últimos anos, desenvolvendo um papel econômico e social de grande

importância. Mas, assim como as outras atividades, elas podem comprometer a qualidade da água (CAROLO, 2007).

c) Navegação

A navegação é considerada um importante mecanismo de uso de recursos hídricos, mas só é possível se existir vazão disponível e profundidade em níveis suficientes nos cursos hídricos, para possibilitar o trânsito de embarcações. De acordo com o art. 13, da Lei nº 9.433/1997, estabelece-se as seguintes condições:

... Toda outorga estará condicionada às prioridades de uso estabelecidas nos Planos de Recursos Hídricos e deverá respeitar a classe em que o corpo de água estiver enquadrado e a manutenção de condições adequadas ao transporte aquaviário, quando for o caso (BRASIL, 1997).

d) Turismo e recreação

As águas interiores do Brasil representam uma enorme fonte de recurso disponível para a prática do lazer e recreação. Essas atividades são consideradas de baixo custo e se tornam atraentes em várias localidades do país (CAROLO, 2007). Por sua vez, elas necessitam de manutenção e fiscalização, com intuito de buscar harmonia paisagística do meio ambiente visitado.

1.4.3.3 Outorga e conflitos de usos de recursos hídricos

Os conflitos pelos usos de recursos hídricos ocorrem em relação a três fatores distintos: o primeiro é quando o aumento da demanda de água é maior do que oferta; o segundo é quando as condições naturais criam uma linha de tendência que alteram os regimes hidrológicos, reduzindo a disponibilidade hídrica; e o terceiro é quando a qualidade da água está comprometida, gerando custos de tratamento mais caros que os inviabilizam, assim, tornando os recursos hídricos mais escassos por causa da qualidade e não por causa da quantidade disponível (POLETO, 2014).

Para Hoban (2001), os conflitos constituem-se nas divergências naturais de interesses das pessoas ou das classes sociais que diferem em atitudes, crenças, valores e na necessidade de adquirir um bem. Os conflitos podem ocorrer por meio das diferenças de personalidades ou de rivalidades passadas. Diante disso, as causas dos conflitos estão fundamentadas na tentativa de negociação no momento oportuno e antes das informações estarem disponíveis. De acordo com Hoban (2001), para ser um conflito ou um potencial de conflito, é preciso haver os seguintes problemas:

- Conflitos de necessidade: Esse tipo de conflito surge quando as pessoas ignoram suas próprias necessidades;
- Conflitos de percepções: Surgem nas diferenças da interpretação da realidade, pois, percebem as diferenças nos efeitos de causalidade dos problemas em comum;
- Conflitos de poder: Esses conflitos surgem com base na influência de um grupo de pessoas que tentam fazer os outros mudarem as suas ações ou ganharem vantagens não muito justas;
- Conflitos de valores: Aparecem quando as pessoas possuem valores incompatíveis ou quando estes valores não estão claros e objetivos;
- Conflitos de sentimentos: Surgem quando as pessoas ignoram os sentimentos e emoções particulares.

Pode-se estabelecer um relativo paralelismo sobre os conflitos com base na relação de mudanças ambientais, segundo Vieira (2008), são ocasionados por conflitos de escassez simples, conflitos de identidade e conflitos de privação relativa. O conflito de escassez simples está diretamente ligado à disputa de um recurso natural escasso, em função de dois pontos de análise: o primeiro é que o recurso é fundamental para a sobrevivência humana e o segundo é que o recurso pode ser apropriado e materializado com valor de mercado. Já o conflito de identidade aparece quando os grupos de etnias e culturas diferentes disputam a privação do recurso natural, provocando uma relação de dominação ou de pertencimento de identidade cultural sobre os outros grupos. Por fim, o conflito de privação relativa surge quando a população reivindica o direito ao recurso, por estar relacionado aos fatores econômicos, já que a relação de poder torna a distribuição de renda desigual entre as classes sociais menos favorecidas.

Em situações de conflitos, os diversos usos podem estar regularizados por meio da autorização dos órgãos gestores de recursos hídricos ou não perante os mesmos órgãos competentes. Diante disso, os conflitos podem surgir por causa das circunstâncias, da destinação de uso, da disponibilidade quantitativa e da disponibilidade qualitativa.

De acordo com Lanna (1997) e Setti *et al.* (2000), o conflito de destinação de uso são referentes aos usos preponderantes, sobretudo, aqueles de uso em processo de análise de outorga pelo Poder Público. Este tipo de situação ocorre quando diversos setores⁸ ou o mesmo

⁸ Diversos setores, são referentes aos usos Inter setorial, como a agricultura, uso doméstico, mineração, turismo (LANNA, 1997).

setor⁹ de usuários, em situações de interesses conflitantes, desejam utilizar o mesmo corpo hídrico, como exemplo, a retirada de água destinada de uma reserva ecológica e desviada para a irrigação e diluição de efluentes.

O conflito de disponibilidade quantitativa ocorre quando existe um aumento intenso de demanda, acarretando um esgotamento ou uma menor disponibilidade hídrica no manancial. Já o conflito qualitativo está diretamente ligado às situações típicas de uso de recursos hídricos em mananciais poluídos, comprometendo assim a capacidade de autodepuração, tornando a água ainda mais imprópria para seu consumo, tornando seu tratamento mais caro e menos inviável.

Considerando a análise referente aos conflitos pelo uso de recursos hídricos, Vieira (2008) acrescenta tipos de conflitos decorrentes das estruturas institucionais de recursos hídricos, no caso, destacam-se:

- Conflitos legais – são aqueles devido à incompatibilidade de diferentes interpretações de leis de níveis federais e estaduais de recursos hídricos, ocasionando diversificações de interpretações de informações entre os atores envolvidos;
- Conflitos políticos – são aqueles decorrentes à gestão dos recursos hídricos ou aos instrumentos de gestão e o nível de participação dos órgãos gestores, dos usuários de água e da sociedade civil organizada.
- Conflitos organizacionais – motivados por ausências ou por inadequação na estrutura de gerenciamento dos recursos hídricos, sendo o excesso de superposições de funções elencadas a várias entidades por uma incoerência na operacionalização do aparato regulatório.

Com isso, o conflito se torna premente no gerenciamento dos recursos hídricos. Dessa forma, as soluções devem ser pautadas no objetivo de diminuir as desigualdades entre os usuários envolvidos. A gestão descentralizada e participativa surge como oportunidades efetivas para a participação da sociedade civil organizada, dos órgãos públicos e dos usuários de água, no sentido de mover a integração igualitária dos diversos usos. Sendo assim, é fundamental a utilização dos instrumentos de gestão, como apoio de solucionar os possíveis conflitos, motivando o uso racional e criando um ambiente necessário ao desenvolvimento

⁹ Do mesmo setor, são referentes aos usos Intra setorial, como no setor da agricultura, café, mamão, laranja, na pecuária, gado bovino, suíno e equino (LANNA, 1997).

sustentável. A Figura 8 mostra um esquema simplificado dos conflitos de usos de recursos hídricos.

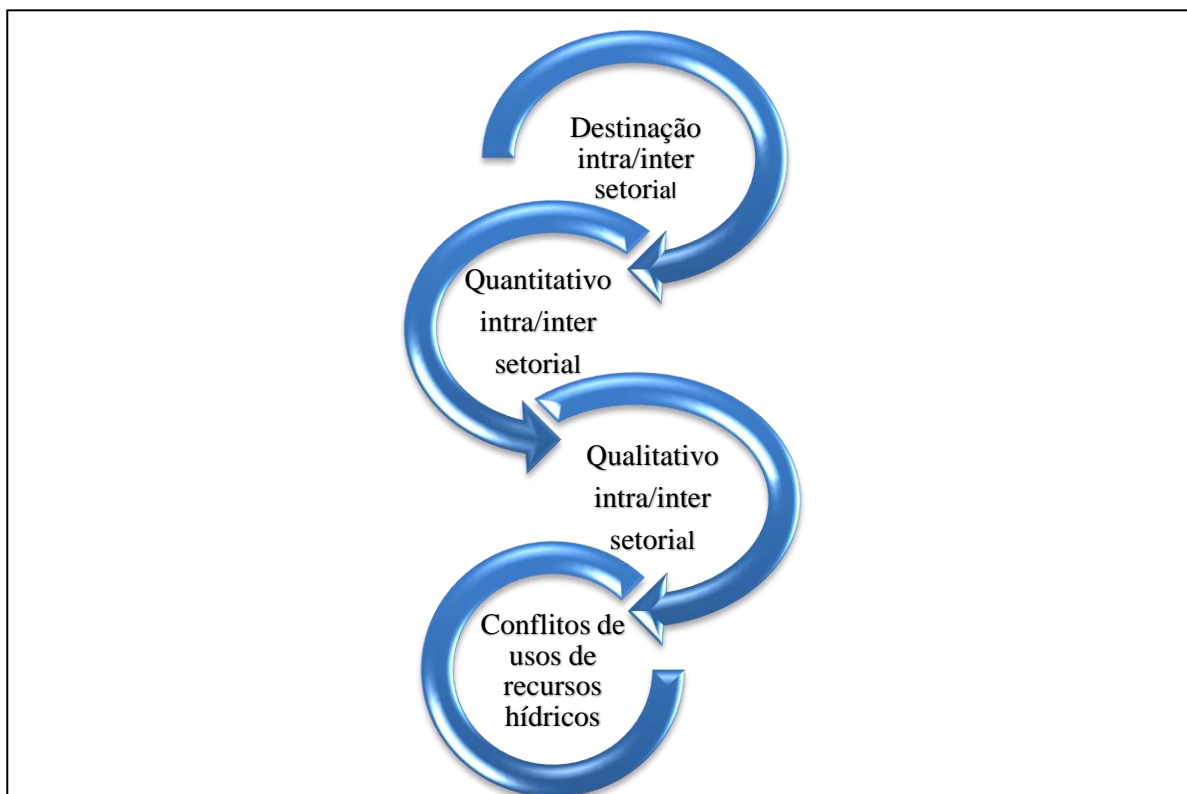


Figura 8 – Fluxo simplificado de conflitos de usos de água. Elaboração: o autor/2016.

1.4.4 Evolução Histórica do Instrumento de Outorga no Estado do Espírito Santo

Diante do contexto da Política Nacional de Recursos Hídricos, a Lei Estadual nº 5.818, de 29 de dezembro de 1998, atualizado pela Lei Estadual nº 10.179, de 18 de março de 2014, dispõe sobre um importante marco regulatório referente à Gestão dos Recursos Hídricos no Estado do Espírito Santo.

Apesar de a Política Estadual estar em consonância com a Política Nacional de Recursos Hídricos, considera-se esta situação uma realidade recente no Brasil, assim como a instalação e o funcionamento dos órgãos gestores, que é um dos fatores negligentes relacionados à regulamentação do instrumento de outorga de direito de uso de recursos hídricos, que somente oito anos após a publicação da Lei Federal nº 9.433/1997 foi implantado no Estado (DINIZ *et al.* 2007).

No ano de 2005, a outorga foi regulamentada pela Resolução Normativa nº 005/05 do Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH, de 07 de julho de 2005, e gerenciada pelo Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – IEMA¹⁰, pela Instrução Normativa nº 019/05. Assim, a outorga foi o primeiro instrumento de gestão de recursos hídricos implantado no Estado do Espírito Santo.

A Resolução Normativa CERH nº 005/05 estabelece critérios gerais a respeito da outorga de direito de uso de recurso hídrico, para captação superficial, diluição de efluentes e dos assinalados usos, considerando-os insignificantes (ESPÍRITO SANTO, 2005). Alguns artigos merecem destaque nesta Resolução¹¹.

Art. 2º - Para fins desta Resolução considera-se:

- São três as modalidades de outorga: (i) Concessão – modalidade de outorga destinada à pessoa jurídica ou de direito privado quando o uso do recurso hídrico se destinar à finalidade de utilidade pública; (ii) Autorização – modalidade de outorga destinada à pessoa física ou jurídica de direito privado, quando o uso do recurso hídrico não se destinar à finalidade de utilidade pública; (iii) Permissão – destinada ao uso que deixou de ser considerada insignificante, tendo as condições críticas de disponibilidade hídrica da bacia hidrográfica, onde o pedido está inserido.
- Dispensa: usos que independem de outorga, sendo o objeto apenas de cadastramento no Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, fornecendo Certidão de Dispensa de Outorga.

Art. 7º - A outorga de direito de uso dos recursos hídricos deverá observar e será conferida em conformidade com os Planos de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica, obedecendo ao disposto da Seção II, no artigo 12 no inciso III da Lei nº 10.179, em especial:

- Balanço entre disponibilidades e demandas atuais e futuras dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade com a identificação de conflitos potenciais;
- Metas de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos disponíveis;
- Prioridades e critérios gerais para a outorga de direito de uso de recursos hídricos;

¹⁰ A Lei Complementar nº 248, de 28 de junho de 2002, cria o Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – IEMA. O define como órgão gestor responsável em autorizar e emitir os pedidos de outorgas no Estado do Espírito Santo até agosto de 2014.

¹¹ Os demais artigos referentes ao instrumento de outorgas serão dispostos no item anexos.

Art. 9º - A outorga poderá abranger o direito do uso múltiplo e/ou integrado de recursos hídricos, superficiais e subterrâneos, ficando o outorgado responsável pela observância concomitante de todos os usos a ele outorgados e pela obediência aos limites dos parâmetros, permitidos pela legislação ambiental vigente.

A partir da regulamentação da outorga, faz-se necessário estabelecer procedimentos administrativos com base nos dados referentes à solicitação de outorga para cada tipo de usos de recursos hídricos. Tais medidas ficavam a cargo do IEMA, entretanto, a partir da Lei nº 10.143 de 16 de dezembro de 2013, a criação da Agência Estadual de Recursos Hídricos – AGERH passou a executar a Política Estadual de Recurso Hídrico, conforme a Lei Estadual nº 5.818/1998. Nesse caso, a Política Estadual de Recursos Hídricos, cria o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado do Espírito Santo – SIGERRH/ES e define os procedimentos e os critérios técnicos da Outorga do direito de uso de recursos hídricos da Seção IV¹².

O Quadro 4, apresenta uma síntese dos principais marcos regulatórios da evolução histórica do instrumento de outorga no Estado do Espírito Santo.

Quadro 4 – Evolução histórica do instrumento de outorga no Estado do Espírito Santo.

DATA	ASSUNTO
1998	Lei nº 5.818/98 dispõe no seu Capítulo IV, Art. 7º, inciso V, estabelece a outorga do direito de uso de recursos hídricos. Vale ressaltar que esta Lei foi revogada pela Lei Estadual nº 10.179, de 18 de março de 2014.
2005a	Resolução normativa do CERH nº 005 de 7 de julho de 2005 estabelece critérios gerais sobre a outorga de direito de uso de recursos hídricos de domínio do Estado do Espírito Santo.
2005b	Instrução normativa IEMA nº 019, de 04 de outubro de 2005, estabelece os prazos máximos de vigência das outorgas de direito de uso de recursos hídricos.
2006a	Instrução Normativa IEMA nº 002, de 27 de janeiro de 2006, estabelece os prazos máximos de vigência das outorgas de direito de usos de recursos hídricos.
2006b	Instrução Normativa IEMA nº 007, de 21 de junho de 2006, estabelece critérios técnicos referentes à outorga para diluição de efluentes em corpos de água superficiais do domínio do Estado do Espírito Santo.
2006c	Resolução Normativa do CERH nº 014, de 04 de outubro de 2006, altera a relação dos artigos 19, 20 e 24, bem como acrescenta o parágrafo único ao artigo 24, todos da Resolução Normativa CERH nº 005, de 07 de julho de 2005.
2007a	Resolução Normativa do CERH nº 017, de 13 de março de 2007, define os usos insignificantes em corpos de água superficiais de domínio do Estado do Espírito Santo.

¹² Seção IV da Lei Estadual nº 10.179, de 18/03/2014, define os procedimento e critérios de outorga no Estado do Espírito Santo, dessa forma, os principais artigos serão representados nessa dissertação no tópico em anexos.

2007b	Instrução Normativa IEMA nº 007, de 28 de maio de 2007, define situações em que poderá ser formalizado o processo de outorga único contemplando mais de um uso e interferência em Recursos hídricos e estabelece os respectivos procedimentos.
2007c	Instrução Normativa IEMA nº 008, de 10 de julho de 2007, estabelece procedimentos administrativos e critérios técnicos referentes à Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica e Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos para aproveitamento Hidrelétricos em corpos de água de domínio do Estado do Espírito Santo.
2007d	Instrução Normativa IEMA nº 01, de 19 de outubro de 2007, estabelece metas progressivas de melhoria de qualidade de água para fins de outorga e para diluição de efluentes em cursos de água de domínio do Estado do Espírito Santo.
2008	Resolução Normativa CERH nº 21, de 01 de agosto de 2008, acrescenta os incisos IV, V no art. 1º, e revoga o art. 2º da Resolução Normativa do Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH nº 017, de 13 de março de 2007.
2010	Instrução Normativa IEMA nº 07, de 27 de agosto de 2010, revoga a IN nº 006 de 22 de maio de 2007 e estabelece novos procedimentos para cadastramento dos usos considerados insignificantes em corpos de água de domínio do Estado do Espírito Santo.
2013	Instrução Normativa IEMA nº 10, de 02 de setembro de 2013, adota a Declaração de Uso de Recursos Hídricos emitidas pelo Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos – CNARH, como documento obrigatório à formalização de requerimento de outorga.
2015	Instrução Normativa nº 53, de 05 de agosto de 2015, estabelece os procedimentos para solicitação de Outorga do direito de uso dos recursos hídricos, para atividade de Aquicultura, para os portes enquadrados nas modalidades de Dispensa de Licenciamento Ambiental e de Licenciamento Ambiental Simplificado, conforme Decreto Estadual nº 3831-R, de 09 de julho de 2015.
2016	Instrução Normativa nº 001, de 27 de janeiro de 2016, institui procedimentos e critérios para requerimento e obtenção da Declaração de Uso de Água Subterrânea no Estado do Espírito Santo, regulamenta os usos já existentes de recursos hídricos subterrâneos e a futura obrigatoriedade de requerimento do instrumento de Outorga.

Fonte: IEMA (2015) & AGERH (2016). Elaboração: o autor/2016.

1.4.4.1 Procedimento para solicitação de outorga

A outorga é um instrumento de gestão de recursos hídricos imprescindível para instituir a sua legalidade, quando se refere à implantação, ampliação e modificação de qualquer utilização desenvolvida que capta água superficial ou subterrânea. Assim também, acontece com a operação de obras de infraestruturas que alteram a sua disponibilidade (AGERH, 2015).

Compete à Agência Estadual de Recursos Hídricos – AGERH, conforme na Lei nº 10.143/2013, no seu inciso X, “implantar o Cadastro de Usuários dos Recursos Hídricos do Estado do Espírito Santo, que dispõe da formalização do processo de outorga pelo requerente

ou representante legal”. Essa formalização deve ser apresentada por meio de formulários técnicos específicos, assinado pelo requerente ou terceiros por ele indicado; exige o comparecimento na sede da Agência, localizada no município de Vitória; e na posse pede a apresentação dos documentos obrigatórios para a formalização do processo de outorga, devendo constar: (i) requerimentos: outorga, renovação, alteração, transferência ou outorga preventiva e transformação de DRDH em outorga; (ii) formulários de uso ou interferência em recursos hídricos e de finalidade(s) de uso de água; (iii) Cópia do CPF e RG; (iv) declaração do CNRH – Cadastro Nacional de Recursos Hídricos; e (v) quando o requerente for pessoa jurídico apresentar também o CNPJ e cópia da documentação que associa à empresa ou instituição.

Os processos de outorga e os demais pleitos serão formalizados junto a AGERH mediante a apresentação de requerimentos e formulários específicos obrigatórios, conforme os modelos disponibilizados por esse órgão gestor. Vale ressaltar que, além dos documentos referentes aos requerimentos e formulários de preenchimento obrigatórios, a AGERH poderá solicitar projetos e relatórios técnicos necessários à análise e avaliação do pedido, visto que esses estudos devem ser elaborados por profissionais especializados e pela assinatura de Anotação de Responsabilidade Técnica - ART.

Dessa forma, a Agência Estadual de Recursos Hídricos disponibiliza alguns termos de referência, que são indispensáveis para formalização do processo, como: (i) termo de referência nº 001: Barramento em curso de água; (ii) termo de referência nº 002: Desvio, canalização /ou retificação de curso de água; (iii) termo de referência nº 003: Travessia de corpo de água (pontes, bueiros); (iv) termo de referência nº 004: Dragagem; (v) termo de referência nº 005: Aproveitamentos Hidrelétricos; (vi) termo de referência nº 006: Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos – CNARH.

Após todo o processo de solicitação de pedido de outorga, todas as informações técnicas solicitadas serão avaliadas, isto é, analisando as possíveis irregularidades ou insuficiência de dados e informações para a avaliação do processo de outorga. Nesse caso, ocorrendo alguma falha de documentação, o requerente será informado a fim de que possa regularizar a situação documental (AGERH, 2016).

Atendidas todas as etapas exigidas, toda a solicitação é submetida a uma bateria de avaliações, sendo a primeira etapa a avaliação técnica, que consiste na verificação hidrológica do corpo de água da bacia e na disponibilidade hídrica do curso de água, através da vazão de

captação solicitada pelo requerente, observando a vazão de referência, das demandas hídricas totais da montante e da jusante dos pontos de interferência (AGERH, 2016). Passando a primeira etapa, vem à avaliação do empreendimento, que consiste na verificação do tipo e do porte do empreendimento. E na terceira e última etapa, a documentação é enviada e o pedido passa para avaliação, segundo a legislação vigente (AGERH, 2016).

Uma vez finalizados os processos de requerimento de outorga de direito de usos de recursos hídricos, estes são protocolados e encaminhados à Diretoria de Planejamento de Recursos Hídricos, na Gerência de Regulação (AGERH, 2016). Em seguida, os processos são cadastrados, sendo armazenados em um banco de dados de outorga. Um importante ponto que merece ser destacado, é que para cada tipo de interferência solicitada, é necessário uma solicitação de outorga e um processo. A seguir, a Figura 9 apresenta um fluxograma para dar sequência o pedido de solicitação de outorga de direito de uso de recurso hídrico.

A sistematização de análise e avaliação das solicitações de outorga é composta por programa de georreferenciamento gratuito, como o QGIS e as planilhas de cálculo específico por bacia hidrográfica para atender o tipo de interferência e finalidade de usos de recursos hídricos e, ainda são caracterizadas em quatro etapas: 1) georreferenciamento do ponto de uso e captação de dados físicos e geográficos relativo ao mesmo; 2) realização do balanço hídrico entre a demanda e disponibilidade hídrica para a seção do corpo de água em questão; 3) avaliação quanto ao uso racional do volume de água pleiteada; 4) elaboração do parecer técnico e dos demais documentos necessários (DINIZ *et al.* 2007).

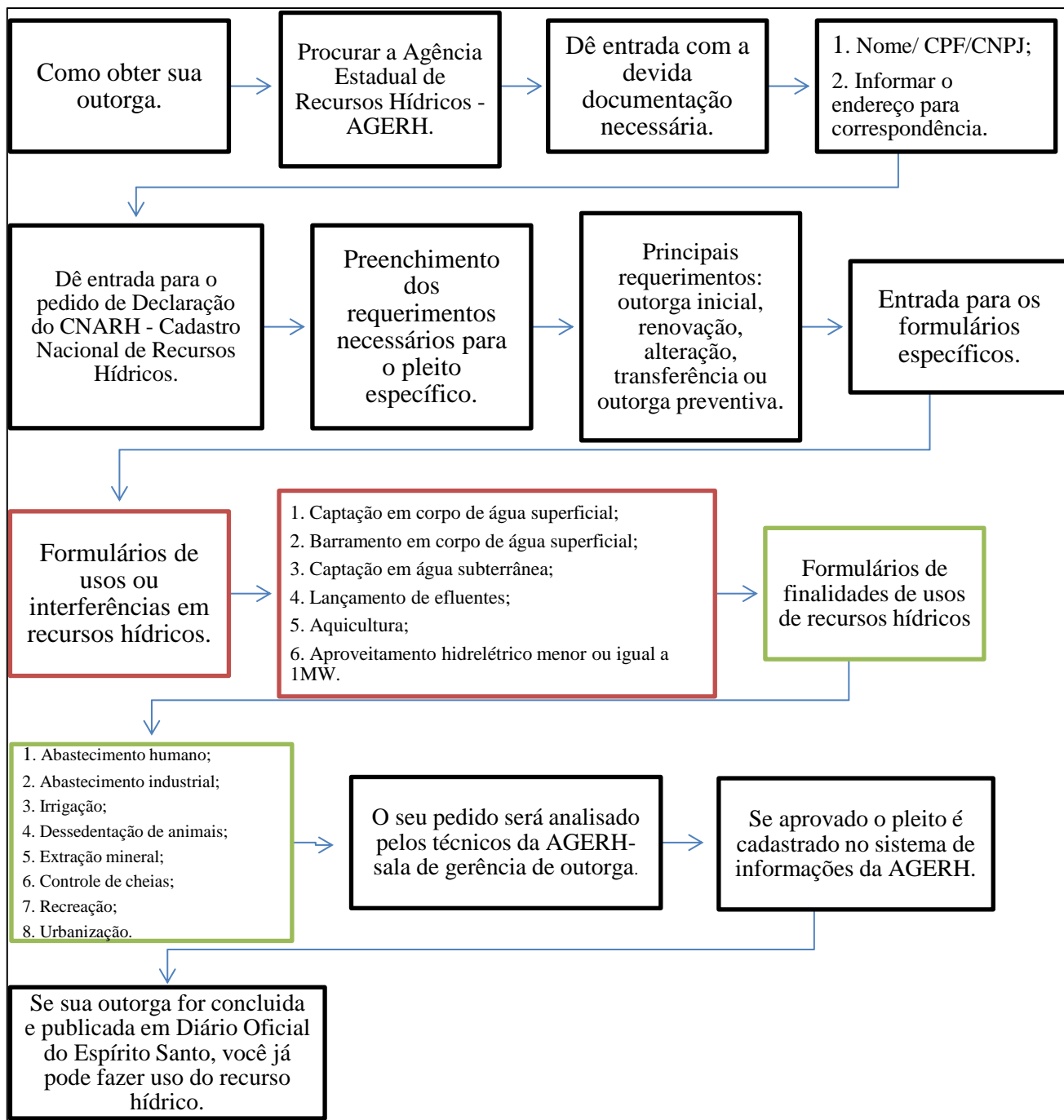


Figura 9 – Critérios para solicitação de outorga. Fonte: AGERH (2016). Elaboração: o autor/2016.

1.4.4.2 Outorga: disposições técnicas e administrativas

A outorga é um instrumento fundamental para o gerenciamento de recursos hídricos, sendo necessário para o controle quantitativo e qualitativo entre os mais diversificados tipos de usos inseridos numa bacia hidrográfica. Esta distribuição se deve ao efeito de atender as necessidades naturais da bacia ligadas às ações de setores públicos e privados inter-relacionados a cada uso setorial específico.

De modo geral, é importante fazer uma ressalva referente às categorias de requerimento de outorgas (renovação, alteração e transferência de outorga), relacionadas aos aspectos administrativos. A categoria renovação é caracterizada pela autorização realizada mediante a necessidade do usuário, visto que a sua renovação deve ser requerida com antecedência ao órgão gestor, preenchida e apresentada no mínimo de 90 (noventa) dias, de acordo com validação do processo.

Para o critério de alteração, a portaria de outorga deve ser estabelecida numa formalização por parte do outorgado, devidamente preenchida e assinada, já que o solicitante não pode solicitar alteração, mas sim solicitar uma nova outorga, quando se trata do tipo de alteração ou localização geográfica do uso ou quando está relacionada ao aumento da disponibilidade de volume do outorgado. O procedimento de transferência de outorga a terceiro precisa conservar as mesmas características que estavam à outorga original. É necessário o preenchimento de formulários específicos, com a assinatura do outorgado e do novo titular, mediante apresentação do motivo de mudança ou da transferência de usuários.

A Instrução Normativa IEMA nº 019/2005, em seu art. 8º e 9º, atualizada pela Instrução Normativa IEMA nº 010/2007 estabelece os seguintes critérios de outorga para captação de águas superficiais: A AGERH adota a vazão de referência com a permanência de 90% - Q₉₀; em relação às bacias com cursos de água intermitentes, transferindo o ponto de interesse de correlação de áreas, para a série histórica de uma estação fluviométrica, com características homogêneas e o local da interferência (Figura 10). Para fins de outorga e para vazão de diluição de efluente¹³, a Instrução Normativa IEMA nº 007/06 é atualizada na Instrução Normativa IEMA nº 007/08. Esta utiliza as mesmas vazões de referências, conforme a Instrução Normativa IEMA nº 019/05. No entanto, em caso de lagos e reservatórios, institui a vazão de referência correspondente à bacia de contribuição dos cursos de água afluentes da mesma bacia, conforme a (Figura 11).

¹³ Conforme o disposto no Art. 2º, IN nº 007/06, considera-se como vazão de diluição a quantidade de água do corpo receptor necessária para diluição da carga de determinado poluente presente no efluente em função da classe de enquadramento do respectivo corpo de água (IEMA, 2015).

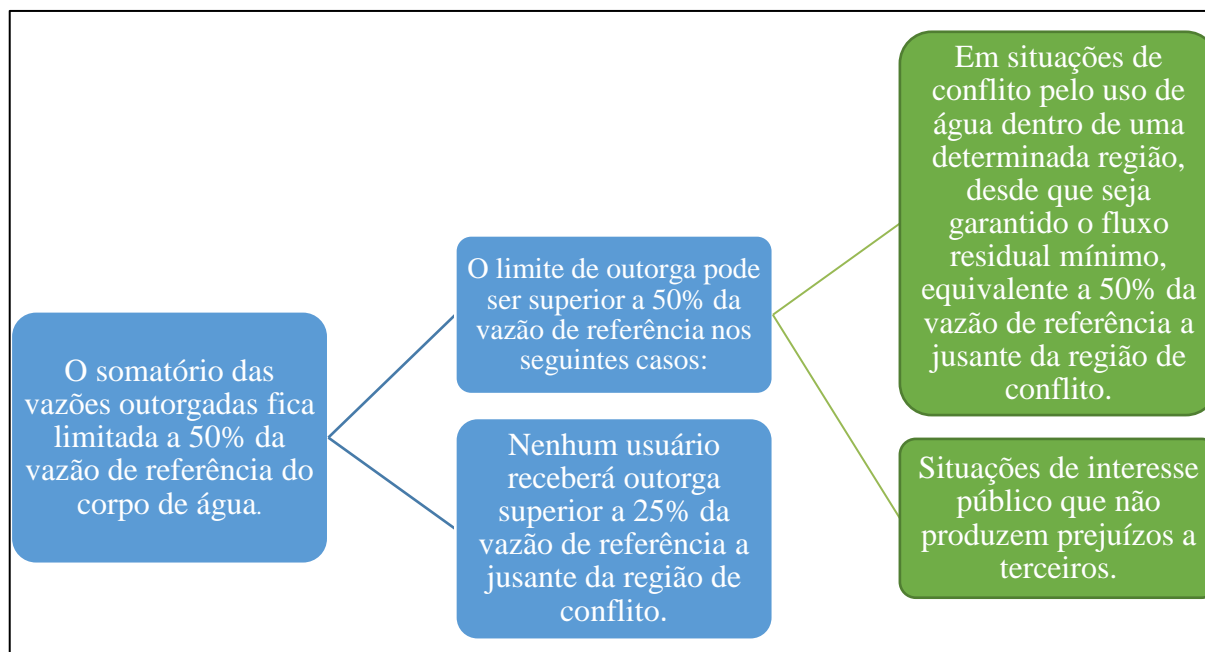


Figura 10 – Critérios de outorga para captação de águas superficiais.

Fonte: AGERH (2016). Elaboração: o autor/2016.

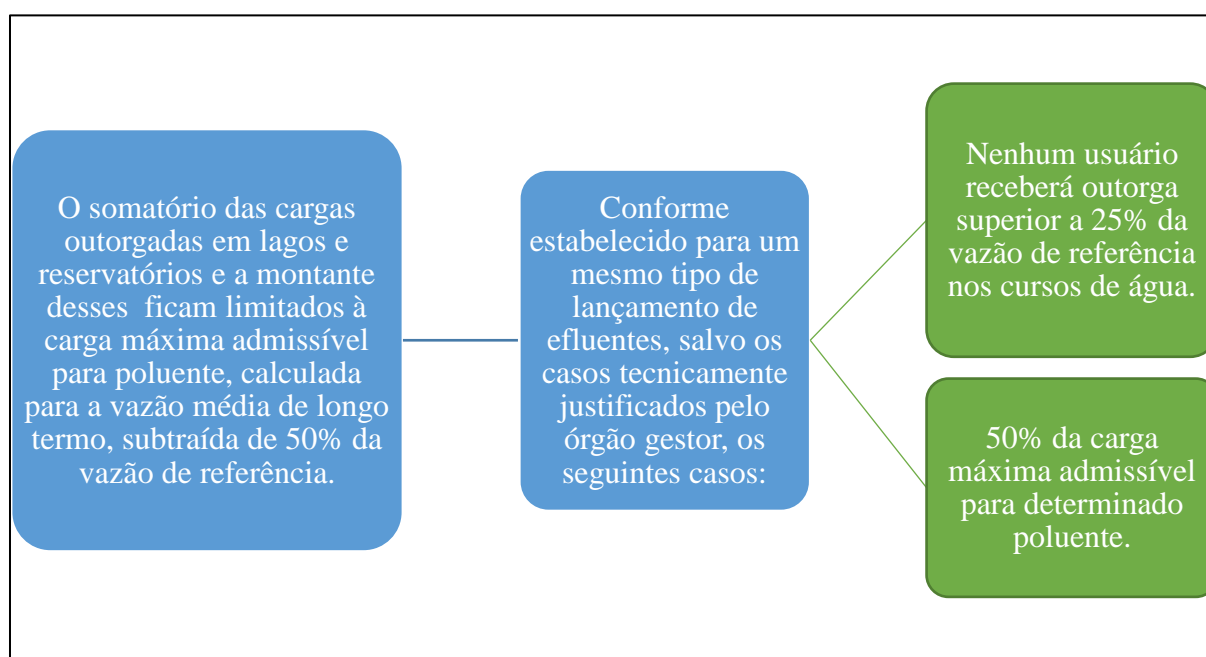


Figura 11 – Critérios de outorga para diluição de efluente. Fonte: AGERH (2016).

Elaboração: o autor/2016.

Segundo Diniz *et al.* (2007), a bacia hidrográfica do rio Itaúnas, localizada no extremo norte do Estado do Espírito Santo, é caracterizada em sua maior parte por cursos de água intermitentes que, por sua vez, adota a vazão de referência Q_{90} .

A Instrução Normativa IEMA nº 007/06, alterada pela Instrução Normativa IEMA nº 007/08, estabelece critérios referentes à vazão de diluição a jusante de cada lançamento, podendo ser novamente disponibilizados e observando a capacidade de autodepuração do curso de água e sua respectiva classe de enquadramento. E, conforme a análise técnica, outro aspecto relevante é a avaliação referente aos seguintes parâmetros: 1- Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) para lançamento de água e lançamento de fósforo em lagos e reservatórios a montante desses.

Vale ressaltar que esse tipo de critério de outorga, usado para diluição de efluente, é incipiente implantado pelos órgãos gestores do Estado do Espírito Santo; nem todas as bacias e seus respectivos comitês programaram o enquadramento de classes de água, como no caso do comitê de Itaúnas, que apenas tem implantado o instrumento de outorga (DINIZ *et al.* 2007).

1.4.4.3 A Problemática de Implantação e Regularização do Instrumento de Outorga no Estado do Espírito Santo

A demanda antrópica sobre os recursos hídricos e as políticas públicas podem ser concorrentes, gerando conflitos de uso de recursos hídricos e impactos ambientais sobre os mesmos. Dessa forma, as dificuldades de construir um manejo integrado dos recursos hídricos no que tange o trinômio disponibilidade, oferta e demanda; atualmente, sendo o grande desafio da gestão de recursos hídricos no Brasil (CHRISTOFÍDIS, 2001).

A dificuldade de administração e implantação do instrumento de outorga são fatores complexos que necessitam de um alcance geral relacionado à oferta quantitativa e qualitativa dos recursos hídricos. E, além disso, compreende a necessidade de conservação do meio ambiente e o maior controle de ordem econômica, social, ambiental e legal (ARANTES, 2009).

Contudo, segundo Christofídis (2001) um dos maiores problemas, atualmente, é a gestão fragmentada dos recursos hídricos, e, além disso, a dificuldade de relacionar os instrumentos de gestão, pois, muitas entidades públicas não representam de forma total os recursos, tornando cada setor de usuários de água responsável por seus estudos técnicos, de modo que não haja integração de informações de forma descentralizada e participativa. O que se percebe, em geral, é a falta de estudos técnicos específicos e informações em tempo real, para determinar a disponibilidade hídrica nas diferentes bacias hidrográficas.

No caso do Estado Espírito Santo uma das problemáticas de gestão foi a implantação tardia do instrumento de outorga, isto é, implantada oito anos após a publicação da Lei Federal nº 9.433/1997, pela Resolução Normativa IEMA nº 005/2005. Diferentemente do Estado do Ceará, que fora implementada pelo Decreto nº 23.067/94 e do Estado de Minas Gerais, pela Portaria IGAM nº 010/98 e nº 07/99.

Além disso, a ausência de informações com certo grau de confiabilidade sobre usuários e suas demandas hídricas e a falta de um cadastro atualizado de usos insignificantes (ARANTES, 2009). De acordo com Silveira *et al.* (2005) o levantamento do cadastro de usuários se consagra como suporte técnico de todos os estudos desenvolvidos para uma bacia hidrográfica e seus respectivos comitês.

Nesse caso, a ausência de uma determinação hierárquica dos instrumentos de gestão é uma situação que faz parte do cenário o Estado do Espírito Santo, pois, a bacia hidrográfica de Itaúnas implantou, até o momento, apenas o instrumento de outorga, apresentando uma deficiência de integração¹⁴ entre o plano de bacia hidrográfica e o enquadramento de classes não havendo uma base hierárquica articulada pela Lei Federal nº 9.433/1997, em seu art. 5º, conforme a (Figura 12).

De modo geral, o instrumento de outorga demonstra-se implantado em todo Estado do Espírito Santo, mas a falta de fiscalização efetiva consumada em poucos investimentos em suportes técnicos e materiais dificultam o desempenho e construção de uma rede de informações gerais e integradas entre as bacias hidrográficas e seus respectivos comitês em todo Estado. Além disso, podemos argumentar a dificuldade de articulação entre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC, o Código Florestal e a Gestão de Recursos de Hídricos e dos usos do solo, uma vez que esses sistemas emitem pareceres legais divergentes, resultando em atos administrativos incoerentes, levando a duplicidades ou triplicidades de análises para cada intervenção ambiental.

¹⁴ Vale ressaltar, que o Estado do Espírito Santo deu passo importante para à construção do Plano de Recursos Hídricos, a partir do ano de 2017.

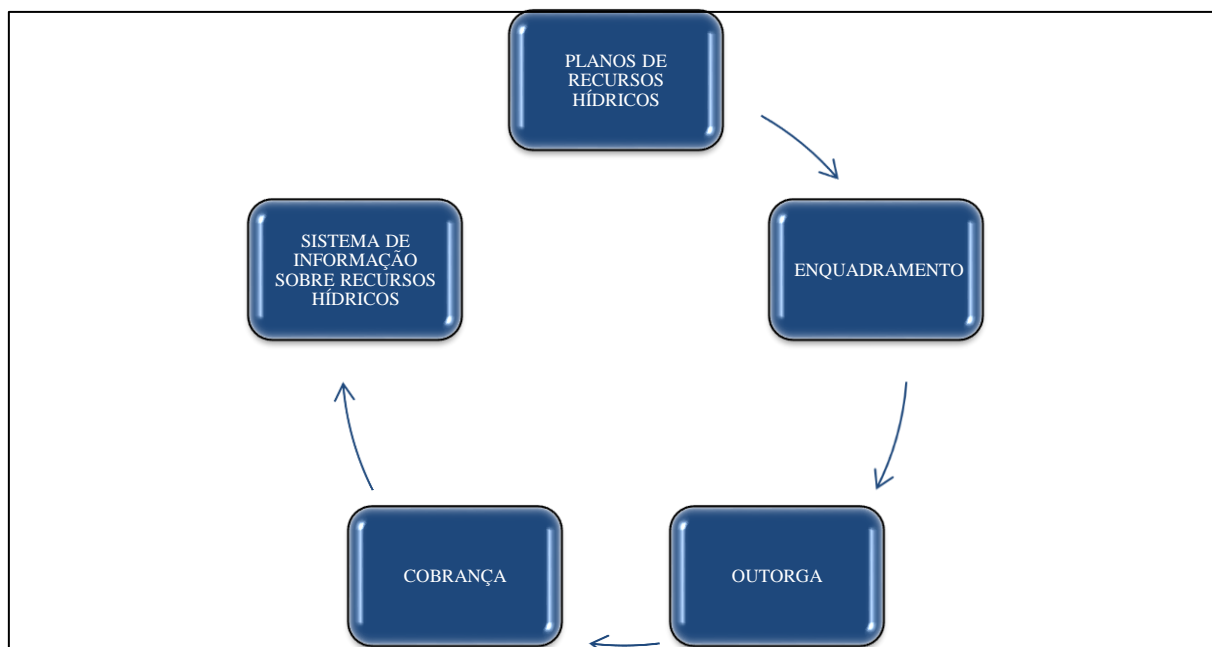


Figura 12 – Hierarquia dos Instrumentos de Gestão. Fonte: Brasil (1997).

Elaboração: o autor/2016.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Neste capítulo, serão apresentados materiais e métodos adotados na construção deste trabalho. O objetivo é pontuar os principais caminhos empregados para o desenvolvimento desta dissertação, a partir da apresentação das abordagens teóricas e da compatibilidade de dados e de informações que poderão dar suporte à análise e às discussões dos resultados.

2.1 Levantamento de Materiais Bibliográficos

A pesquisa desenvolvida com base na fundamentação teórica e metodológica foi iniciada a partir de levantamento teórico conceitual da área de interesse e legislações, sobre a gestão de recursos hídricos. A pesquisa contou com o apoio de artigos periódicos, dissertações, teses, livros, dados de instituições públicas oficiais, boletins e informações institucionais obtidos nos meios eletrônicos. Além disso, foi realizado um estudo sobre os temas referentes à análise geográfica integrada e às abordagens em bacia hidrográfica, bacia hidrográfica conceitos, aspectos dimensionais, fisiográficos e manejo de bacia.

Tendo-se como marco referencial a Política Nacional de Recursos Hídricos de 1997 (BRASIL. Lei nº 9.433/1997) e a Política Estadual de Recursos Hídricos, (Espírito Santo, Lei Estadual nº 10.179/2014), essas referências trouxeram temas importantes para a discussão sobre gestão de recursos hídricos, como os aspectos gerais; a análise histórica da política de gestão de recursos hídricos no Brasil; a evolução histórica do instrumento de outorga Brasil e no Estado do Espírito Santo.

Simultaneamente, definiu-se a área de estudo, como a bacia hidrográfica do rio São Domingos e a escolha do objeto de estudo. A partir da tomada dessas decisões, iniciou-se o processo de coleta de dados. Sendo assim, foram investigados os processos de outorgas de dados secundários de fontes públicas oficiais, com o tipo de coleta de dados que proporcionou a maior redução do tempo e de custos.

Para a realização desse procedimento, foram realizadas as seguintes atividades: visitas à área de estudo; participação em reuniões de comitê e aplicação de um questionário¹⁵, a fim de abordar informações com relação à percepção socioambiental no comitê de bacia hidrográfica do rio Itaúnas, com um total de quatorze membros participantes que representam

¹⁵ Disponível no tópico anexo, o modelo de questionário teve como referência a proposta do autor (DI MAURO, 2012).

os segmentos dos usuários de água, órgão gestor municipal e estadual e sociedade civil organizada.

2.2 Levantamento de dados

A presente pesquisa fora realizada a partir da Listagem das Outorgas de Direito de Uso de Recursos Hídricos Superficiais do Estado do Espírito Santo, no formato Microsoft Excel e Word 2013, de acordo com uma planilha eletrônica e arquivos vetoriais da área de estudo, obtidas pela Diretoria de Planejamento e Gestão Hídrica/ na sala de Gerência de Regulação de Outorga da Agência Estadual de Recursos Hídricos – AGERH.

Na quantificação dos usos de recursos hídricos na bacia do rio São Domingos, foram consideradas válidas as outorgas de captações superficiais concluídas e publicadas em Diário Oficial do Estado do Espírito Santo, entre outubro de 2005 até dezembro de 2014. Vale ressaltar que a conta da atual situação de crise hídrica, ocorrida no Estado do Espírito, desde 2015, ocasionada pela falta de chuva em todo Estado, não emitiu outorgas durante o ano de 2015 e 2016, na área de estudo. Sendo assim, a análise dos resultados foi contabilizada apenas nos processos de outorgas, até o ano de 2014. Além disso, foram realizadas algumas consultas disponíveis no acervo físico da AGERH, sendo possível analisar os dados referentes à vazão outorgada (vazão de captação e vazão de referência¹⁶ de cada interferência).

Esses dados compreendem os pedidos de outorgas concluídos e publicados, com base nas outorgas de captação de água superficial. No entanto, nessa planilha, as outorgas estão dispostas para pedidos de cadastramento, exigindo número do processo, data de entrada do processo, data da publicação, a finalidade de uso. Essa listagem compreende 73 processos de outorgas superficiais¹⁷.

2.3 Tratamento e organização dos dados

A partir da Listagem Completa das Outorgas de Direito de Uso de Recursos Hídricos do Estado do Espírito Santo, coletada até o dia 29/12/2015, os dados de outorgas foram classificados conforme o tipo de captação (superficial); finalidades de uso dos recursos hídricos (irrigação, dessedentação animal e reserva hídrica e entre outros) e categorias de usos

¹⁶ Nesse caso a vazão de referência Q90 e Qm da maior parte do Estado estão disponíveis no i3GEO. <<http://189.84.218.229/aplicmap/geral.htm?8a3f40aa7021c6e8d2a45b9f1c02ae48>>. (Clicar em: +Temas, Base Cartográfica, Hidrografia, cursos_dagua_ibge_c_vazao).

¹⁷ Neste estudo não foram incluídas as outorgas subterrâneas, mediante o Estado não está emitindo outorgas dessa modalidade, ainda em processo de cadastramento. Para as outorgas de usos insignificantes, essa modalidade foi suspensa na área de estudo, em virtude da existência de conflito entre usuários de recursos hídricos, na região AGERH (2015).

(1-captação em corpo de água superficial, caracterizada em captação direta em corpo de água e captação em barramento com regularização; 2 – barramento em corpo de água superficial, caracterizada em barramento com captação e barramento sem captação).

Em seguida, efetuou-se a eliminação das outorgas deferidas sem publicação; das arquivadas, incompletas; vencidas ou em processo de tramitação. A coleta desses dados procedeu-se até 29 de dezembro de 2016, com base nas portarias de outorgas disponibilizados pela (AGERH, 2016).

Os dados foram organizados em tabelas e gráficos que permitiram analisar a representação e análise dos dados. Essa visualização demonstra o número de outorgas emitidas, de vazões de captação e do valor do impacto de interferências dos volumes outorgados para os diferentes tipos de uso. Nesse caso, foram analisadas e compiladas as vazões extraídas para cada um das outorgas, a partir das informações unitárias de cada processo de outorga concluída e publicada na área de estudo.

2.4 Levantamento de dados Cartográficos e Aplicação em Sistemas de Informações Geográficas - SIG.

2.4.1 Dados e Bases cartográficas

Com base no desenvolvimento da pesquisa bibliográfica, foram levantados alguns dados cartográficos e coletas de planos de informações concedidos pelo Sistema Integrado de Bases Geoespaciais do Estado do Espírito Santo (GEOBASES) e pelo Laboratório de Cartografia Geográfica e Geotecnologias (LCGGEO) do Departamento de Geografia (DGEO) da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Os planos de informações foram reorganizados para o *Datum* SIRGAS-2000 Zona 24 Sul/Projeção UTM e foram utilizadas para elaboração dos produtos cartográficos temáticos. Em seguida, os dados coletados foram organizados da seguinte forma:

- Plano de Informação da área de estudo concedido pela AGERH (2015/2016);
- Cartas topográficas do IBGE (1970), em escala 1:50.000;
- Dados e relatórios geológicos e geomorfológicos, volume 32, do Projeto RADAMBRASIL;
- Dados do radar da Missão SRTM com resolução espacial de 90 metros, abrangendo a área de estudo, folha de articulação: SE-24-Y-B, a partir do site da (EMBRAPA, 2006), (Figura 13).

- Ortofotos mosaicadas de levantamento aéreo 2007/2008, obtidos através do IEMA (2015);
- Dados dos solos do Espírito Santo adquirido junto ao LCGGEO (2016), segundo Novo Sistema de Classificação de Solos da Embrapa (2006).
- Dados de precipitação do ES no formato Plano de Informação, adquirido junto às estações pluviométricas da Agência Nacional das Águas-ANA (2015).
- Dados qualitativo-quantitativo no formato Plano de Informação para a análise de criticidade de balanço hídrico do ES, sobretudo da área de estudo, adquirido junto a Agência Nacional das Águas-ANA (2016).

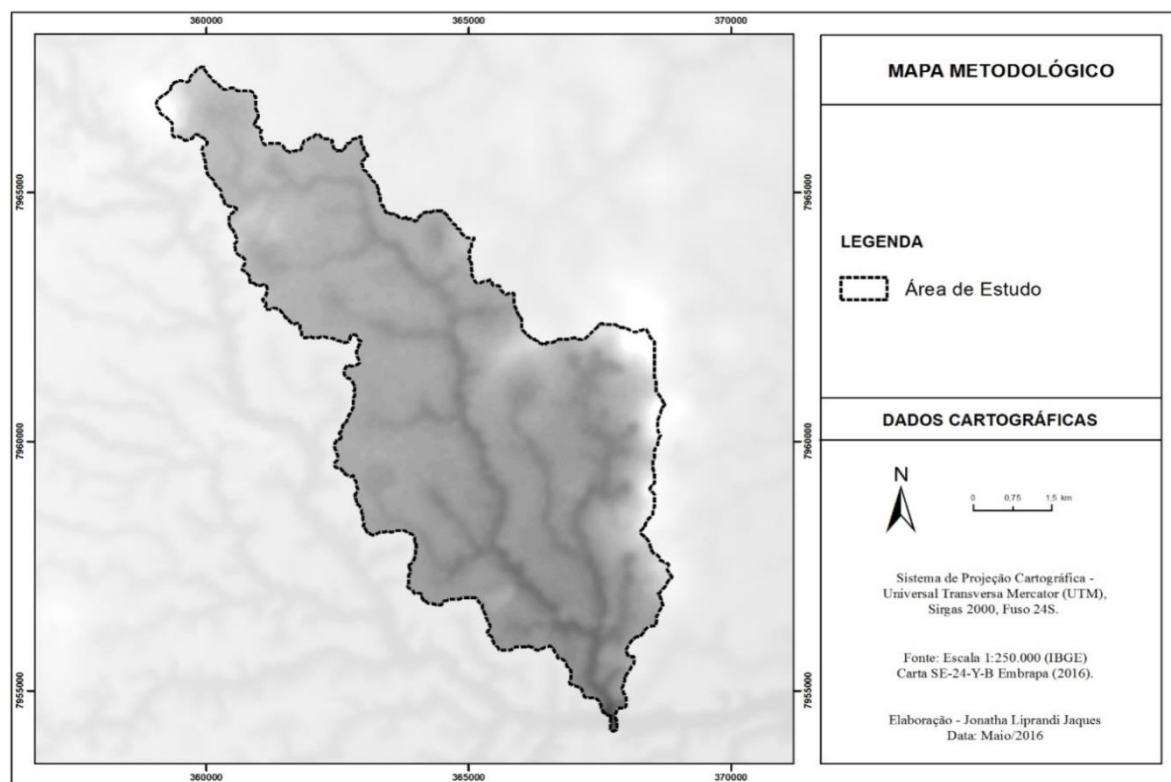


Figura 13 — Articulação dos dados SRTM da bacia do rio São Domingos compatíveis com a escala 1: 250:000 do IBGE.

2.4.2 Utilização em Sistemas de Informações Geográficas

Nesta fase, foram utilizados produtos orbitais, como imagens de satélites e dados da Missão SRTM e, também, o uso do programa computacional de geoprocessamento ArcGIS 10.4 do laboratório de SIG, do departamento de Geografia da UFES. Conforme afirma Felgueiras (1987 apud Santos, 2007, pág. 15), o SIG “é um sistema que tem por finalidade automatizar tarefas realizadas manualmente e facilitar a realização de análises complexas, por meio da integração de dados geocodificados”. (...) O SIG tem a capacidade de coletar,

armazenar e recuperar informações provenientes de fontes e formatos distintos, além de possibilitar a disponibilidade de programas computacionais para edição de mapas, textos e gráficos.

Com a posse dos dados cartográficos e com a utilização da extensão ArcMap 10.4, foram confeccionados e manipulados diferentes produtos cartográficos temáticos da área de estudo e, também, a aquisição do banco de dados inserida na tabela de atributos, referentes a nome de rios, rodovia e localidades.

2.5 Tratamento e Análise de Dados Hidrológicos

A coleta de informações foi realizada através do Software Hidroweb, disponível no site da Agência Nacional das Águas – ANA. Nesse caso, foram levantadas as estações da área de estudo, entretanto, foram analisados apenas dados das estações próximas da área de estudo, uma vez que não há estações dentro dos seus limites. Posteriormente, analisou-se a posse dos dados hidrológicos e do comportamento hidrológico, através das séries históricas de vazão das estações fluviométricas. Contudo, em função da pequena quantidade de estações em funcionamento na bacia, optou-se pela análise das estações utilizadas pela Agência Estadual de Recursos Hídricos, pois elas representam, em parte, a maior confiança e consistência dos dados hidrológicos (Tabela 2).

TABELA 2 – ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS NO ENTORNO DA BACIA DO RIO SÃO DOMINGOS

Estações Fluviométricas: ANA (Agência Nacional das Águas)				
Código	Nome da Estação	Localização	Operadora	Responsável
55747000	Itauninhas	Conceição da Barra	ANA	CRPM
55744000	Cristal	Pedro Canário	ANA	ANA
55510000	Helvécia	Nova Viçosa	ANA	CRPM

Fonte: ANA (Hidroweb. Acesso em: 25 de abril de 2016). Elaboração: o autor/2016.

Na análise dos dados das estações pluviométricas, foram inicialmente utilizadas informações das estações com disponibilidade de dados de todas as estações do seu entorno

(Tabela 3). No entanto, apenas duas estações apresentaram dados com nível de consistências confiáveis.

TABELA 3 – ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS NO ENTORNO DA BACIA DO RIO SÃO DOMINGOS

Estações Pluviométricas: ANA (Agência Nacional das Águas)				
Código	Nome da Estação	Localização	Operadora	Responsável
1840017	São João do Sobrado	Pinheiros	ANA	CRPM
1840012	Fazenda Limoeiro	Montanha	ANA	CRPM

Fonte: ANA (Hidroweb. Acesso em: 25 de abril de 2016). Elaboração: o autor/2016.

Portanto, os dados fluviométricos e pluviométricos foram organizados em tabelas e gráficos referentes à vazão média mensal, anual, média anual e precipitação mensal e anual, com o intuito de analisar o comportamento hidrológico da bacia. Cabe ressaltar que esses procedimentos foram gerados automaticamente no Software, disponibilizado pela ANA o Hidroweb. A partir desse procedimento, os dados de vazões e precipitações foram organizados e representados em tabelas e gráficos com auxílio do Excel 2013.

2.6 Levantamento dos Parâmetros Morfométricos

Com relação ao levantamento dos parâmetros morfométricos da bacia do São Domingos, o procedimento foi determinado com auxílio do software ArcGIS 10.4 - Arc Toolbox - extensão Arc Hydro Tools, com o intuito de delimitar a bacia, calcular a área de drenagem da bacia (Km²), a hierarquização da bacia (Ordem) e a densidade de drenagem (Km/Km²) e da declividade.

2.7 Metodologia para Análise de Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos

A metodologia teve como referência o Sistema de Controle de Balanço Hídrico, utilizado nos cursos de água sob o domínio do Estado do Espírito Santo - SCBH-ES. Esse procedimento foi desenvolvido por meio da parceria entre a Subgerência de Geomática - SUGEO/IEMA e a Gerência de Geomática e Rede - AGERH, atualmente, passada para a Gerência de Regulação de Outorga - AGERH. Essa metodologia consiste na análise do comprometimento dos trechos da hidrografia em relação à disponibilidade hídrica, oferta e demanda nos usos dos recursos hídricos (IEMA, nº 007/2013).

O Sistema de Controle de Balanço Hídrico foi criado a partir da modelagem das bacias hidrográficas dentro dos limites do Estado do Espírito Santo. Esse procedimento seguiu as informações de bases cartográficas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Os elementos utilizados foram a hidrografia e as curvas de nível nas escalas de 1:50.000 e 1:100.000, a fim de gerar produto cartográfico da rede hidrográfica codificada, sobretudo, em relação ao sentido do fluxo de escoamento e da elaboração de um banco de dados de informações da área de drenagem e precipitação, determinando uma estimativa de vazão de referência para as modalidades autorização e concessão de outorga de direito de uso de recursos hídricos (IEMA, 2013).

As informações a respeito da disponibilidade hídrica dos cursos d'água do estado foram obtidas através da metodologia de regionalização de vazões (Tabela 4). Com o objetivo de determinar as vazões de referência, foram utilizadas equações que pudessem determinar as vazões por unidade de litros por segundo, mediante os aspectos de homogeneidade hidrológicas e das características naturais das bacias hidrográficas capixabas. Dessa forma, as vazões foram determinadas, a partir dos cálculos que apontavam a vazão média de longo termo (Q_m) e a vazão associada a 90% de vazão mínima de permanência do tempo (Q_{90}). Quando se refere ao cálculo das vazões de permanência, a Agência Estadual de Recursos Hídricos utiliza o software SisCAH 1.0, que permite realizar diversas análises do comportamento hidrológico em seções específicas das diferentes bacias hidrográficas capixabas, conforme a (Figura 14).



Figura 14 – Layout do Software SisCAH 1.0 disponibilizado para download pelo site: www.siscah-software.informer.com (acesso em 6 de jan. 2017). Org.: o autor/2017.

Dessa forma, como a área de estudo está inserida na bacia hidrográfica do rio Itaúnas, a equação de estimativa de vazão referência Tabela 4 é representada pela Região Homogênea (A1) (Figura 15).

TABELA 4 – A1 BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAÚNAS

$$Q_m = 6,6510 \times A \text{ (A = área de drenagem);}$$

$$Q_{90} = 2,2105 \times A$$

Fonte: AGERH (2016). Elaboração: o autor/2016.

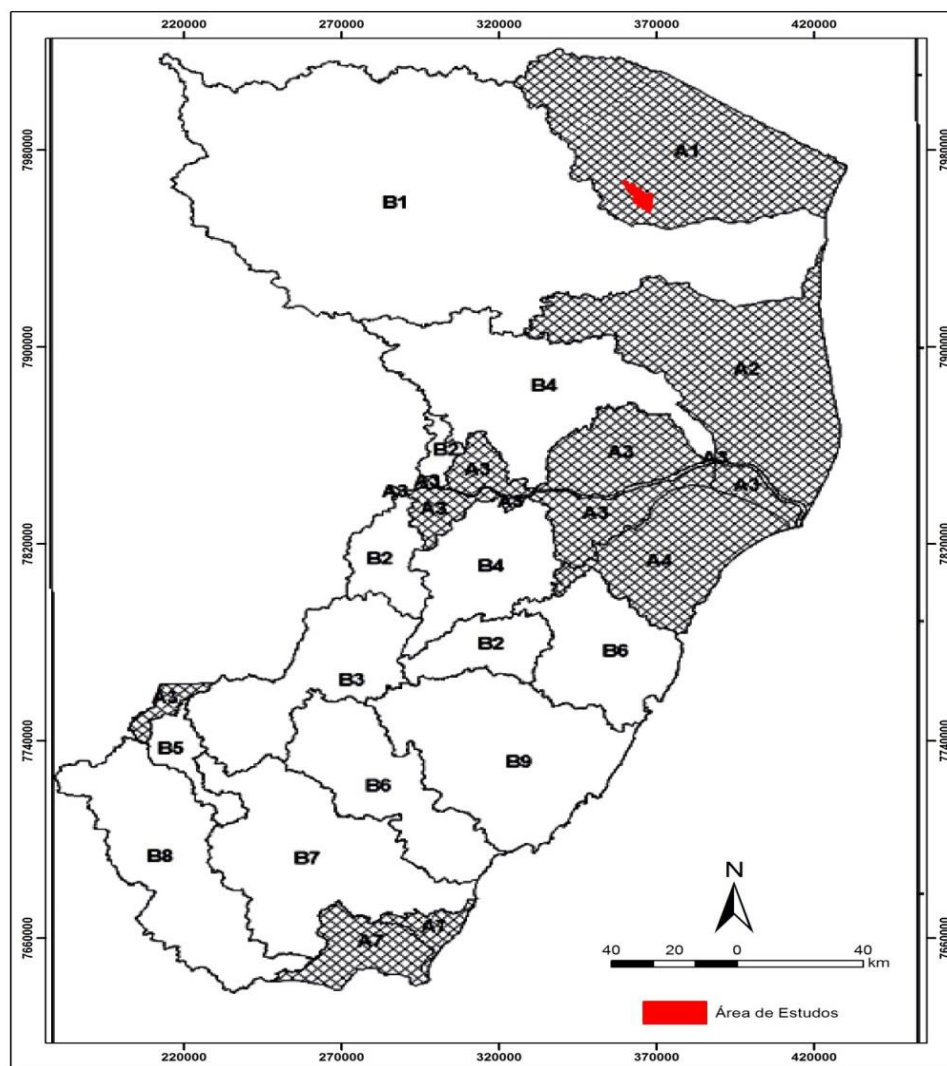


Figura 15 – Regiões hidrográficas homogêneas. Fonte: IEMA (2013).

Ressalta-se que o Sistema de Controle de Balanço Hídrico calcula, também, o Índice de comprometimento dos trechos dos cursos d'água em relação ao somatório dos impactos dos usos (tipos de finalidades), como a disponibilidade de vazão nos cursos d'água para captação direta e captação em barramento, conforme o (Quadro 5).

Quadro 5 – Metodologia adotada pela AGERH para calcular o Balanço Hídrico no Estado do Espírito Santo.

Índice de Comprometimento dos Trechos dos Cursos D'água	
Interferências	Características
Captação Direta	<p>Vazões instantâneas de captação em litros por segundo, para cada mês, quantidade em horas diárias de uso por dia e quantidade de dias por mês.</p> <p>Fórmula empregada: $I_{mp} = D_{int} = FA * Q_{req}$</p> <p>Em que:</p> <p>I_{mp}: impacto da interferência (l/s);</p> <p>D_{int}: demanda da interferência;</p> <p>FA: fator de atenuação (adimensional); e</p> <p>Q_{req}: Vazão requerida (l/s).</p> <p>Observação: O fator de atenuação é classificado em instantâneo, diário ou mensal, e é calculado com base nas horas por dia por mês de captação, ou seja, se o fator for instantâneo, $FA = 1$ e se for diário, $FA = hd/24$; e mensal = $FA = hd/24 * dm/30$.</p>
Captação em Barramento	<p>Vazões instantâneas de captação, quantidade de horas diárias, quantidade de dias por mês, volume útil do barramento em metros cúbicos e fluxo residual mínimo a ser garantido à jusante em litros por segundo.</p> <p>Fórmula empregada: $I_{mp} - Q_{ref} - Q_{res} - D_{int} - D_{mont}$</p> <p>Em que:</p> <p>I_{mp}: impacto da interferência (l/s);</p> <p>Q_{ref}: vazão de referência para autorização ou concessão de outorga (l/s);</p> <p>Q_{res}: vazão residual do barramento (l/s);</p> <p>D_{int}: demanda da interferência (l/s);</p> <p>D_{mont}: somatório das demandas localizadas a montante do barramento (l/s).</p> <p>Observação: A análise do barramento é fundamentada na capacidade de regularização o mesmo e avaliada por um índice denominado reserva hídrica RH, que é expressa pela seguinte equação:</p> <p>$RH = Q_{reg} - Q_{res} - D_{int} - D_{mont}$</p>

	<p>Em que:</p> <p>RH = reserva hídrica (l/s);</p> <p>Q reg = capacidade de regularização (l/s);</p> <p>Q res = vazão residual do barramento (l/s);</p> <p>D int = demanda da interferência (l/s) e;</p> <p>D mont = somatório das demandas localizadas a montante do barramento (l/s).</p>
Nota de Observação	<p>É possível submeter ao sistema, variações dos tipos de interferências citadas, com barramento de terceiros e captação em barramentos sem capacidade de regularização de vazão base em captações em barramento.</p>

Fonte: Nota técnica SUORE/GRH/IEMA Nº 003/2011 e Nº 004/2011.

2.8 Metodologia Aplicada a Análise Geográfica Integrada

A Análise Geográfica Integrada consiste em determinar as principais interconexões entre os diversos sistemas que interagem nas trocas, transformações e transferências de fluxos de energia e matéria dentro de um recorte espacial. Assim, a bacia hidrográfica pode ser usada com uma unidade geográfica de planejamento territorial, uma vez que permite identificar as convergências e divergências entre os fluxos naturais e os antrópicos, fornecendo a compreensão da totalidade, a complexidade dos processos ambientais e as dimensões da área de trabalho.

De acordo com Ross e Del Prette (1998), as complexidades entre as interações naturais e antrópicas são resultados de dois processos dinâmicos e diferentes, isto é, eles manifestam-se em sistemas fixos, dinâmicos e concretamente em um determinado espaço territorial. Tal entendimento parte das interações entre sociedade e natureza, que visa compreender um conjunto de informações necessárias para a geração de dados, de forma a subsidiar o planejamento e a gestão, e determinar o espaço geográfico. Dessa forma, podemos analisar essa metodologia a partir da interface em três representações simplificadas das múltiplas relações existentes numa bacia hidrográfica (Figura 16).

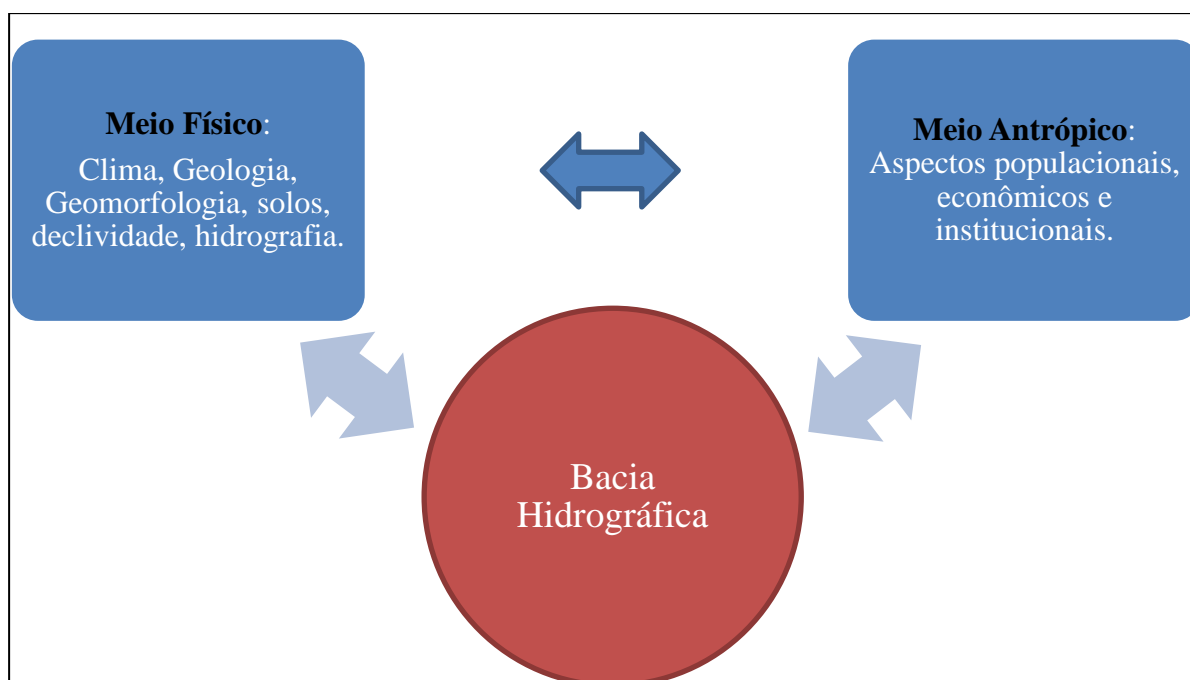


Figura 16 – Interface simplificada das múltiplas relações numa bacia hidrográfica, adaptado de Santos (2004).

Elaboração: o autor/2016.

2.9 Levantamento de dados Socioeconômicos

Nos sites do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2010), do Instituto Capixaba de Pesquisa, da Assistência Técnica e Extensão Rural – INCAPER (2015), foram coletados e organizados os dados socioeconômicos, representados por tabelas e gráficos relacionados ao número populacional; à densidade demográfica; aos dados sobre o Índice de Desenvolvimento Humano – IDH; às características econômicas e aos aspectos fundiários pertencentes à área de estudo. Merecem destaques, neste trabalho, outros importantes órgãos que contribuíram para o levantamento dos dados, sobretudo, aqueles referentes ao uso e cobertura da terra na bacia do rio São Domingos, como: a Agência Nacional das Águas (ANA, 2015), o Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA, 2015) e o Instituto Jones dos Santos Neves (IJSN, 2015).

2.10 Campanhas de campo

2.10.1 Campanhas de Campo nas Reuniões de Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Itaúnas (2015/2016)

Nos dias cinco e seis de agosto de 2015, foi realizada a primeira campanha de campo, que tinha como objetivo participar da reunião extraordinária, no dia 06 de agosto de 2015,

às 09:00 horas, no Auditório do CRAS do município de Boa Esperança/ES, situado na Avenida Rio de Janeiro, S/N, Rod. ES-315, que liga os municípios de Boa Esperança a Nova Venécia, para colocar em pauta a discussão sobre a Conclusão do Planejamento Estratégico e a Barragem Itauninhas: Esclarecimentos e Perspectivas e Assuntos gerais.

A segunda campanha de campo foi realizada nos dias cinco e seis de novembro de 2015, com o objetivo de participar da reunião ordinária, a ser realizada no dia 05 de novembro de 2015, às 09:00 horas, no Auditório do CRAS do Município de Montanha/ES, situado à Rua Conceição da Barra, S/N, Bairro Decão, a fim de colocar em pauta os seguintes assuntos: Leitura e aprovação da ata anterior; Resoluções da AGERH; Deliberações dos acordos de cooperação comunitária; Definições das áreas prioritárias - Programa Reflorestar; Participação do ENCOB 2015 e Assuntos Gerais. Além disso, a oportunidade da aplicação de um questionário pré- diagnósticos com os membros da comissão do comitê de bacia hidrográfica do rio Itaúnas.

A terceira campanha de campo foi realizada no dia 24 de fevereiro de 2016, com o objetivo de participar da reunião, mediante a solicitação da CESAN, para celebrar os Acordos de Cooperação Comunitária. Diante disso, foram convocados os membros do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Itaúnas, a AGERH, a CESAN e os usuários de água à montante das captações, para abastecimento público de Montanha (sede), Ponto Belo (sede), Braço do Rio (distrito de Conceição da Barra) e Itabaiana (distrito de Mucurici), no dia 24/02/2016, às 9h, no Auditório da CDL de Pinheiros. Assim, norteando a discussão em torno da temática: “Gestão compartilhada da água é exercício de fraternidade e de cidadania”.

A quarta e última campanha de campo foi realizada no dia 08 de novembro de 2016, com objetivo de discutir a Ordinária do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Itaúnas, às 9h, na Igreja Católica de Pedro Canário, com as seguintes pautas: i- Leitura e aprovação dos atos anteriores; ii- Manifestação do Comitê de Bacia do Itaúnas sobre solicitação do Ministério Público de Montanha sobre o plantio de Eucalipto; iii- Planejamento Estratégico; iv- Calendário de 2017; v- Assuntos Gerais (Discussão do Procomitê, Situação de lacre de bomba do Sr. Telso de Melo e a Apresentação da Dissertação do mestrando Jonatha Liprandi Jaques (Figura 17).



Figura 17 – Reunião de Comitê de Itaúnas. Fonte: Arquivo pessoal do autor/2016.

2.10.2 Campanhas na área de estudo


Foram realizadas, nos dias 06/11/2015 e 28/01/2016, o reconhecimento da área de estudo, por meio de fotos. Para isso, foi utilizada, uma máquina fotográfica de marca Samsung de 10.2 megapixels, um carro disponibilizado pelo INCAPER/Pinheiros, com um motorista e um carona. As coletas das coordenadas Lat./Log foram capturadas com o auxílio de um GPS Garmin 76 S.




Para o mapeamento do uso e da cobertura da terra, foi adotado o método da fotointerpretação visual e vetorização em tela (FITZ, 2008). Em linhas gerais, a fotointerpretação pode ser definida, segundo Fitz (2008), como a técnica que tem como finalidade capturar as imagens fotográficas, buscando identificar, interpretar e obter informações relevantes sobre os objetos nelas contidos.

A interpretação das feições foi feita a partir de imagem ortorretificada do ano de 2007/2008, do Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA). Levando-se em consideração as características de cor, tonalidade, forma, textura, padrão e sombreamento, segundo a proposta de Fitz (2008), foi possível fazer um trabalho de campo, a fim de identificar os diferentes tipos de uso e de cobertura da terra. É pertinente destacar que a imagem de fundo é referente aos anos de 2007/2008.

Para a confecção do mapa de uso e da cobertura da terra da bacia do rio São Domingos, desenvolveu-se os corpos d'água, as barragens, cultura, fragmento florestal, matas, solo exposto, pastagem e entre outros elementos identificados na coleta de campo. Logo abaixo, segue o preenchimento dos dados coletados em campo (Tabela 5). Sendo assim, gerou-se uma representação prévia com os polígonos, a partir da observação da imagem, com preenchimento transparente para cada feição identificada em campo. Posteriormente, foram mapeadas as feições e o mapa de uso e cobertura da terra foi finalizado.

TABELA 5 – DADOS COLETADOS EM CAMPO

Campanhas de Campo 1 (06/11/2015)				
Ponto	Data	Latitude	Longitude	Foto
1	06/11/2015	363349	7964234	
2	06/11/2015	361684	7962476	
3	06/11/2015	361417	7961919	
4	06/11/2015	363415	7962400	
5	06/11/2015	367796	7963273	
Campanhas de Campo 2 (28/01/2016)				Continuação

Ponto	Data	Latitude	Longitude	Foto
6	28/01/2016	366505	7959124	
7	28/01/2016	367718	7956091	
8	28/01/2016	367718	7954445	

Elaboração: o autor/2016.

3 FISIOGRAFIA INTEGRADA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO DOMINGOS

Este capítulo refere-se à caracterização da área em que os estudos sobre o meio físico e antrópico da bacia hidrográfica do rio São Domingo.¹⁸

As características de uma bacia dizem respeito a uma série de dados e informações extraídos e interpretados de maneira geral, a partir de mapas temáticos e análises de campo, observando os aspectos do meio físico, como a hidrografia, o relevo, a geologia, a geomorfologia, o clima e os solos que auxiliam na compreensão e interpretação da própria dinâmica das características físicas da área de estudo.

3.1 Aspectos Gerais do Meio Físico da Bacia

A bacia hidrográfica do rio São Domingos¹⁹ está inserida na Região Hidrográfica do Rio Itaúnas, que se localiza na Região Sudeste do Brasil, sobre o domínio do Estado do Espírito Santo. Ela está totalmente inserida na área rural do Município de Pinheiros que, segundo a divisão regional do Estado do Espírito Santo em macrorregião de planejamento e microrregião administrativa de gestão, situa-se na macrorregião Norte - microrregião Extremo Norte. O município de Pinheiros possui uma área territorial de 970, 85 Km² e fica 286 km de distância da capital do Estado. O Rio São Domingos nasce na Fazenda Cresmasco e deságua na margem esquerda do rio Itauninhas. A bacia possui área de drenagem 50,65 km².

3.1.2 Classificação da Hierarquia Fluvial e a Densidade de drenagem

a) Classificação da Hierarquia Fluvial

A classificação hierárquica, de acordo com a proposta metodológica de Strahler (1952), permite compreender a análise morfométrico da área de estudo, a partir dos seus diferentes padrões de drenagens. Esse procedimento torna-se uma ferramenta essencial no gerenciamento do uso de recursos hídricos, porque abarca os aspectos relevantes como social, econômico e ambiental da bacia. A hierarquização dos canais de drenagem da bacia do rio São Domingos está distribuída em três ordens hierárquicas, canais de 1^a, 2^a e 3^a ordens (Figura 18).

¹⁸ Nesse caso, em nível de compreensão a bacia hidrográfica do rio São Domingos, está inserida na região hidrográfica da bacia do rio Itaúnas, sob o gerenciamento do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Itaúnas-CBH/ITAÚNAS.

¹⁹Como ainda não houve a classificação toponímica dos cursos de água de área de estudo pelo IBGE o rio principal de estudo é definido como código 000005 AGERH (2016).

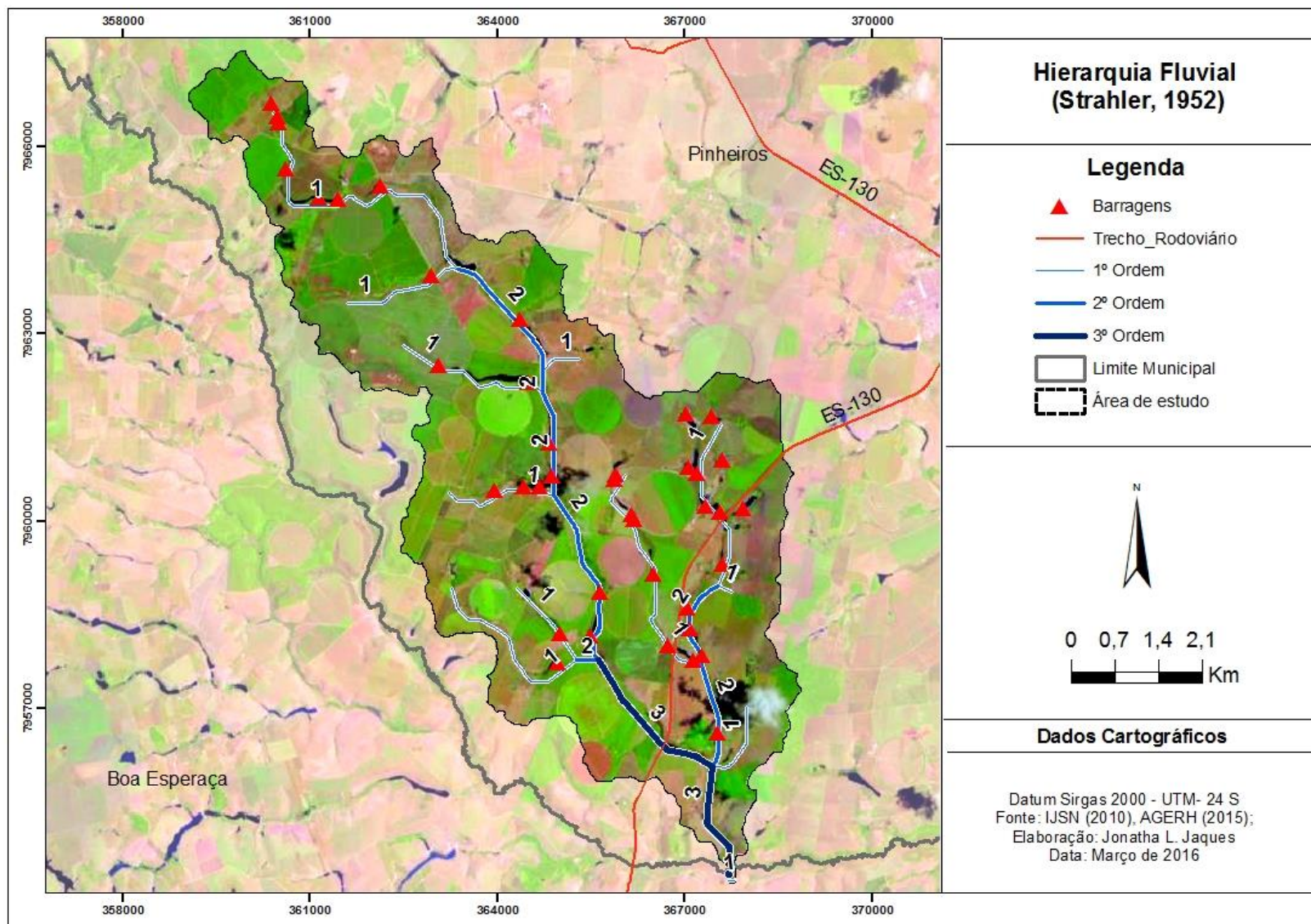


Figura 18 – Hierarquia Fluvial proposta de (Strahler, 1952).

Os canais de 1º ordem estão distribuídos ao longo de toda a bacia, no sentido Norte-Sul e Leste-Oeste, sendo que acompanham o rio principal. Os canais de 2º de ordem se estendem por toda a bacia com orientação no sentido Norte-Sul, principalmente, na área central bacia. O canal de 3º ordem encontra-se mais ao Sul, próximo a confluência com o rio Itauninhas. Importante ressaltar que as áreas onde se localizam os canais de 1º ordem, verificam-se uma grande concentração de barragens e, além disso, várias atividades com o método de irrigação com o uso de pivô central próxima as áreas de cabeceira. Já que, podem gerar impactos ambientais, criando condições de afetar os ecossistemas e a disponibilidade hídrica da bacia do rio São Domingos. Considera-se que no ambiente natural, sob influências antrópicas e climáticas, a disponibilidade hídrica depende, em grande parte, da preservação dos canais de primeira ordem, existentes na área de uma bacia hidrográfica (CHRISTOFOLETTI, 1974).

A conservação e preservação dos canais de primeira ordem tem papel importante na dinâmica interna de uma bacia hidrográfica, pois, correspondem às áreas de nascentes ou cabeceiras, caracterizadas por terem sua topografia mais elevadas e por apresentar maiores declividades em seu entorno. Diante disso, tais canais apresentam respostas mais rápidas às chuvas, com um aumento brusco de escoamento.

b) Densidade de drenagem

A densidade de drenagem²⁰ reflete um importante parâmetro morfométrico de destaque, visto que as condições topográficas e pedológicas da bacia hidrográfica têm relação direta com o comprimento total dos canais de escoamento com a área da bacia.

Conforme VILLELA E MATOS (1975), as bacias que apresentam drenagem pobre e regular são geralmente encontradas em solos permeáveis ou resistentes a processos erosivos, sendo estes indicadores de grande potencialidade de redução de disponibilidade hídrica. Essas condições naturais descritas pelos autores são, também, identificadas na bacia do rio São Domingos (Figura 19 e Tabela 6).

²⁰ A densidade de drenagem foi gerada a partir da aplicação de interpolação de Kernel, pelo software Arcgis 10.4.

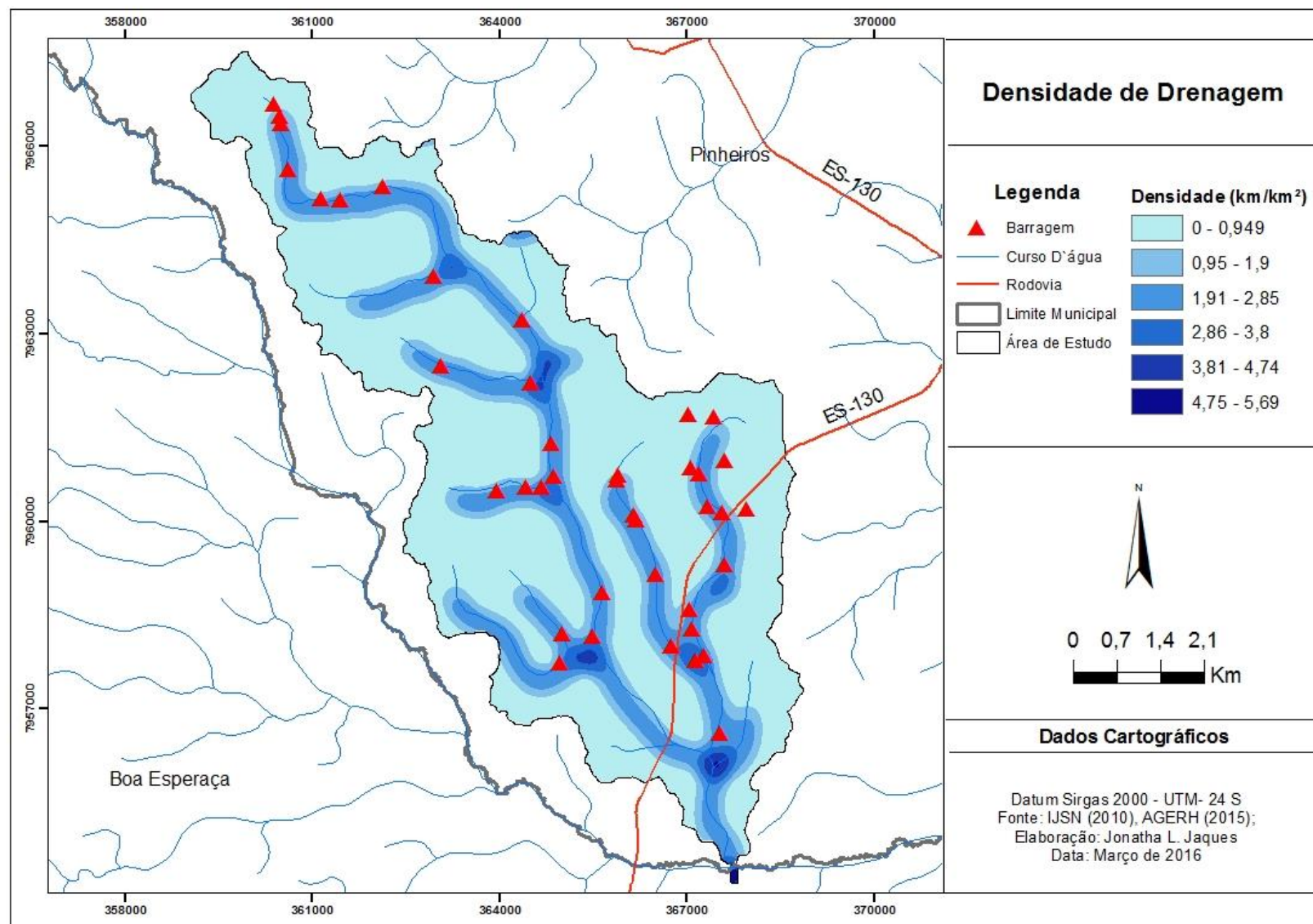


Figura 19 – Densidade de drenagem da área de estudo. Elaboração o autor/2016. Fonte:

TABELA 6 – CLASSIFICAÇÃO DE DRENAGEM DA BACIA DO RIO SÃO DOMINGOS

Densidade de drenagem (Km ²)	Área da Bacia (Km ²)	Percentual da Área (%)	Característica da Bacia do São Domingos
0 - 0,949	33,53	66,30	Muito baixa
0,95 - 1,9	8,39	16,61	Baixa
1,91 - 2,85	7,85	15,53	Regular
2,86 - 3,8	1,01	2,0	Boa
3,81 - 4,74	0,13	0,27	Muito boa
4,75 - 5,69	0,02	0,04	Excepcionalmente boa

Fonte: Adaptado de VILLELA E MATOS (1975).

Vale destacar, a forte concentração de barragens e do uso de pivô central ao longo de toda a área de estudo, podendo resultar na retenção de sedimentos carregados resultando nas alterações dos aspectos naturais da bacia, afetando o regime de escoamento do fluxo natural, podendo ocasionar a desestabilização da geomorfologia das margens dos rios e as populações locais que dependem para subsistência, trazendo modificações para a produtividade a jusante, deposição de sedimentos em planície aluvial e organismos vivos (CUNHA, 2007).

3.1.3 Aspectos Geológicos, Geomorfológicos e Declividade da bacia

a) Geologia

A maior parte do substrato geológico da área de estudo apresenta superfície ocupada por sedimento do período Terciário, constituída pelo afloramento da unidade geológica do Grupo Barreiras na parte Norte e Sul da bacia (RADAMBRASIL, 1983). Esse pacote sedimentar é constituído de arenitos imaturos, conglomerados polímitico e camadas argilosas, areno-argilosas e argilas arroxeadas levemente arenosas com baixa consolidação. Próxima à área central e uma parte do nordeste da bacia, observa-se o substrato geológico Complexo Paraíba do Sul (RADAMBRASIL, 1983; SILVA *et al.* 1987).

O Complexo Nova Venécia inclui metatexitos e diatexitos, cujos paleossomas são biotita e/ou hornblenda-granada gnaisses e gnaisses kinzigíticos, com intercalações de rochas calcissilicáticas, mármore, quartzitos e anfibolitos; e neossomas cujos leucossomas são quartzo-feldspatos e os melanossomas são ricos em biotita. Este complexo, considerado como

embasamento na Região Norte do Espírito Santo, teria se formado pelo metamorfismo de material crustal preexistente, no Ciclo Brasileiro, em torno de 630 Milhões de anos (RADAMBRASIL, 1987; SILVA *et al.* 1987).

b) Geomorfologia

O relevo da bacia do rio São Domingos apresenta duas unidades geomorfológicas, em virtude das variações climáticas, litológicas, estruturais, biológicas e antrópicas. As unidades geomorfológicas identificadas foram: Tabuleiros Costeiros e os Chãs Pré-Litorâneos (RADAMBRASIL, 1987).

As unidades dos Tabuleiros Costeiros estendem-se de maneira descontínua, uma vez que são formadas por meio de depósitos argilo-arenosos constituídos do Grupo Barreiras e Argilitos. Nessa região, essa unidade é predominante e o seu modelado de dissecação apresenta feições aplainadas, suavemente onduladas e planas, sem limitação ao uso agrícola e com facilidade de mecanização e susceptibilidade a erosão laminar (RADAMBRASIL, 1983; 1987; INCAPER, 2016).

As unidades dos Chãs Pré-Litorâneas constitui de superfícies que passaram por intenso processo de dissecação e rampeada em direção a costa litorânea, desde a base das elevações de seu entorno. O seu modelado de dissecação homogênea ocorre em pequenas quantidades correspondentes a restos de coberturas florestais semiconservadas. As presentes formas de dissecação são caracterizadas por interflúvios tabulares (RADAMBRASIL, 1987; SILVA *et al.* 1987).

c) Declividade da Bacia

A análise das características do relevo é um dos fatores fundamentais nos estudos relativos de bacias hidrográficas, uma vez que esses elementos condicionam pontualmente no comportamento hidrológico, alterando as oscilações das vazões. Dessa forma, quanto maior a declividade de um terreno, maior a velocidade de escoamento superficial; isso determina as intensidades entre as oscilações de picos de enchentes, interceptação e infiltração da água, podendo acarretar processos erosivos que estão associados à declividade da bacia, à cobertura vegetal, ao tipo de solo e aos diferentes do uso e cobertura da terra (MELLO & SILVA, 2013). Nota-se pelo mapa de declividade, na Figura 20, que a área de estudo possui quatro classes de relevo e os seus respectivos percentuais, que variam de acordo com o tipo,

conforme classifica da EMBRAPA (2006): Plano, suave ondulado, Ondulado e Forte Ondulado.

A bacia do rio São Domingos caracteriza-se por apresentar uma baixa declividade, isto é, observa-se que grande parte da bacia possui relevo plano e suavemente ondulado (Tabela 7). Apenas uma pequena parte da área apresenta relevo ondulado e forte ondulado, estando essas superfícies próximas às cabeceiras do rio. Assim, pode-se inferir que maior parte dessa bacia se encontra em terreno aplainado, incidindo diretamente em uma menor velocidade de escoamento dos canais e podendo até mesmo acarretar picos de enchentes.

TABELA 7– PADRÕES DE RELEVO DA BACIA DO RIO SÃO DOMINGOS

Declividades da Bacia (%)	Classificação Embrapa	Área da Bacia (Km ²)	Percentual da Área (%)
0 a 2,9%	Plano	23,258	46
3 a 7,9%	Suave Ondulado	19,589	39
8 a 19,9%	Ondulado	7,442	14
20 a 44,9%	Forte Ondulado	0,368	1

Fonte: EMBRAPA (2006). Org.: o autor/2016.

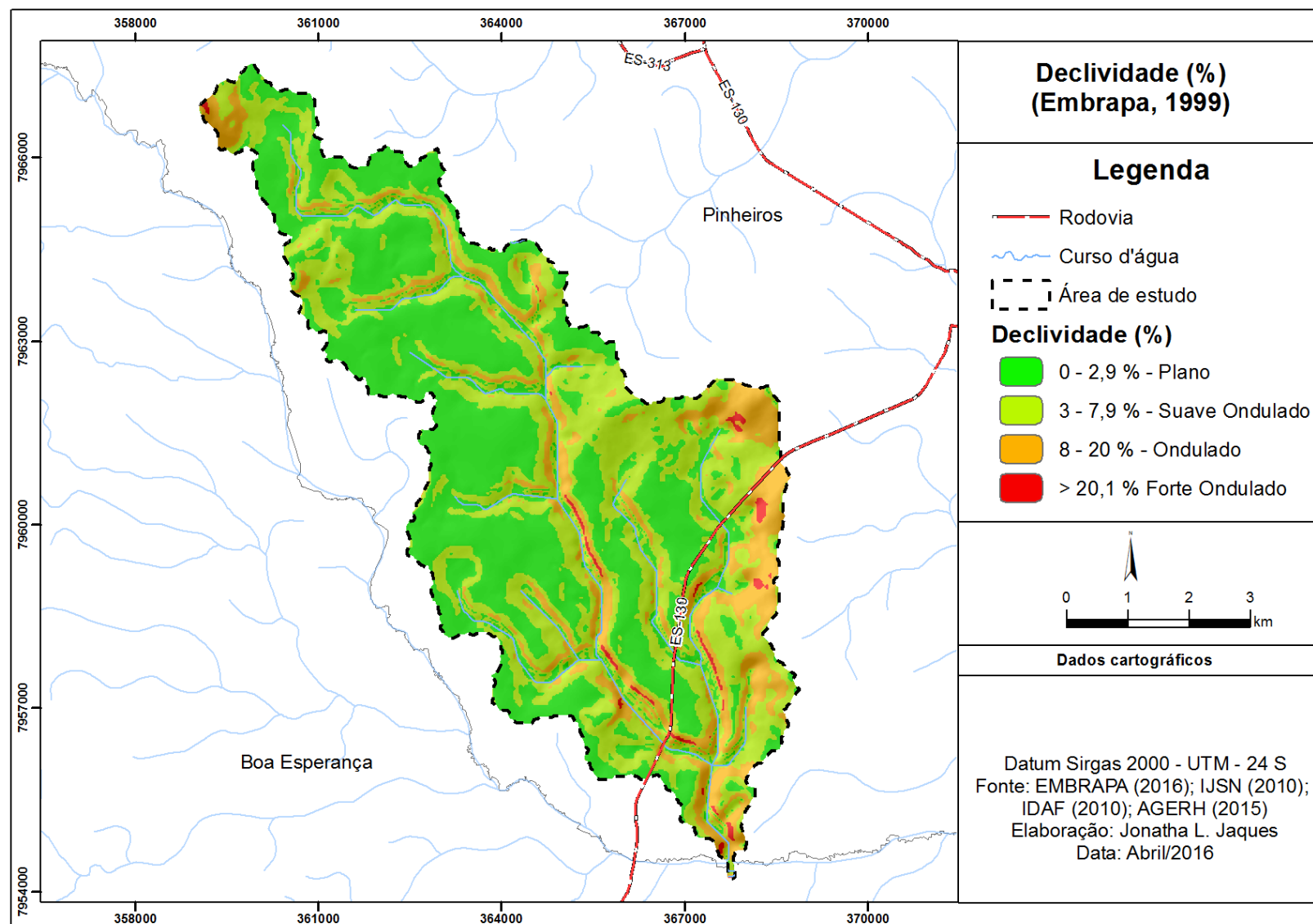


Figura 20 – Declividade da área de estudo, segundo a proposta da EMBRAPA (2006).

3.1.4 Solos

Os solos têm papel fundamental na estruturação e desenvolvimento de uma região, podendo ser definido como um ambiente natural, resultante da decomposição e desagregação das rochas, em virtude da ação complexa e conjunta de diversos fatores, dentre eles a matéria orgânica de origem, clima, topografia, declividade, tempo geológico, ações de microrganismo e principalmente a ações humanas (TROPMAIR, 2002).

Conforme os dados do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos da EMBRAPA (2013), os tipos de solos predominantes na área de estudo são os Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico, Argissolo Vermelho Amarelo e Latossolo Vermelho Escuro Eutrófico.

O Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico é predominante na bacia ele ocorre nas partes mais baixas até as nascentes do rio São Domingos e é caracterizado como textura argilosa, adaptado ao relevo plano e suavemente ondulado e normalmente muito profundo. Costuma ser muito ácido, com baixa saturação por bases, distrófico ou alumínico. Formado por material mineral, com horizonte B latossólico, encontra-se em avançado estágio de intemperização; muito evoluído devido ao resultado de ativas transformações no material constitutivo (EMBRAPA, 2013).

O solo Argissolo Vermelho Amarelo, está localizado na parte mais central da bacia e apresenta textura arenoso-argilosa, coesa, característico de relevo plano e suavemente ondulado. É muito suscetível à erosão laminar. Apresenta limitação às atividades agrícolas (EMBRAPA, 2013; INCAPER, 2016). Concentrado na parte oeste da bacia encontra-se o Latossolo Vermelho Escuro Eutrófico, apresentando textura argilosa com relevo suavemente ondulado e plano, sem limitação agrícola e suscetível a erosão laminar (EMBRAPA, 2013; INCAPER, 2016).

3.1.5 Clima

De acordo com a classificação de KÖPPEN, a área de estudo mostra terras quentes e secas, apresentando apenas um tipo climático que é o tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno – Aw. Com isso, a região é caracterizada por média máxima de temperatura no mês mais quente, com 34°C e mínima de 30 °C e média mínima no mês mais frio 18 °C e 11,8°C. O período chuvoso se concentra nos meses de outubro a janeiro com média de 900 mm (INCAPER, 2016).

Dentre os principais centros de pressão atmosférica que atuam sobre a região litorânea do Espírito Santo, influenciando diretamente a bacia do rio São Domingos, são os anticiclones semifixo do atlântico sul e o anticiclone Polar Móvel (IEMA, 2015). Para Nimer (1989) o anticiclone semifixo do atlântico sul é responsável pelas alterações das condições do tempo, sendo eles: temperatura, insolação e umidade do quadrante leste do Brasil. Entretanto, o anticiclone Polar Móvel é considerado o centro de pressão atmosférica, responsável pelas penetrações das frentes frias, provenientes da intrusão da Massa Polar Atlântica, ocasionando o aumento da nebulosidade e das quedas de temperatura do quadrante sul do Brasil (NIMER, 1989).

A espacialização anual de precipitação, com referência nas séries históricas das Estações Hidrometeorológicas monitoradas pela Agência Nacional das Águas, revela-se diversificada na área de estudo. Os índices de precipitação na área de estudo são bem distribuídos (Figura 21). Na porção norte onde se localiza a cabeceira do rio principal, a precipitação varia na ordem de 1.135,34 - 1.138,84 mm/ano. Vale ressaltar, que próxima às cabeceiras ao norte da área de estudo a uma concentração de barragens e mecanização com método de aspersão por pivô central, apresentando com destaque o plantio de eucalipto próximo a fragmentos florestais. Na parte mais central da bacia, a precipitação oscila na ordem de 1.131,34 - 1.135,09 mm/ano. Observa-se também que se verificam concentrações do uso de pivô central, com destaque ao plantio de milho e pasto. Já na porção mais ao sul, em direção à confluência da bacia, os índices pluviométricos situam-se na ordem de 1.120,07 - 1.123,81 mm/ano aproximadamente. Nota-se, uma grande concentração de barragens e, além disso, com destaque para os plantios café, cana e criação de gado da raça Zebu, tornando essa porção sul com a maior demanda de uso e cobertura da terra.

Vale ressaltar que esse comportamento espaço-temporal de precipitação afeta diretamente o escoamento superficial e sub-superficial, provocando o aumento de meses prolongados de redução de vazão na Região Norte do Estado do Espírito Santo, principalmente, na área de estudo. Dentre os fatores que provocam forte estiagem, podemos citar segundo INMET (2015), a Zona de Convergência do Atlântico Sul - ZCAS. A sua atuação constitui fenômenos constantes durante a estação de verão na América do Sul, provocando episódios de seca prolongados com alternâncias de chuvas fortes que ocasionam inundação em diversas cidades do Estado do Espírito Santo.

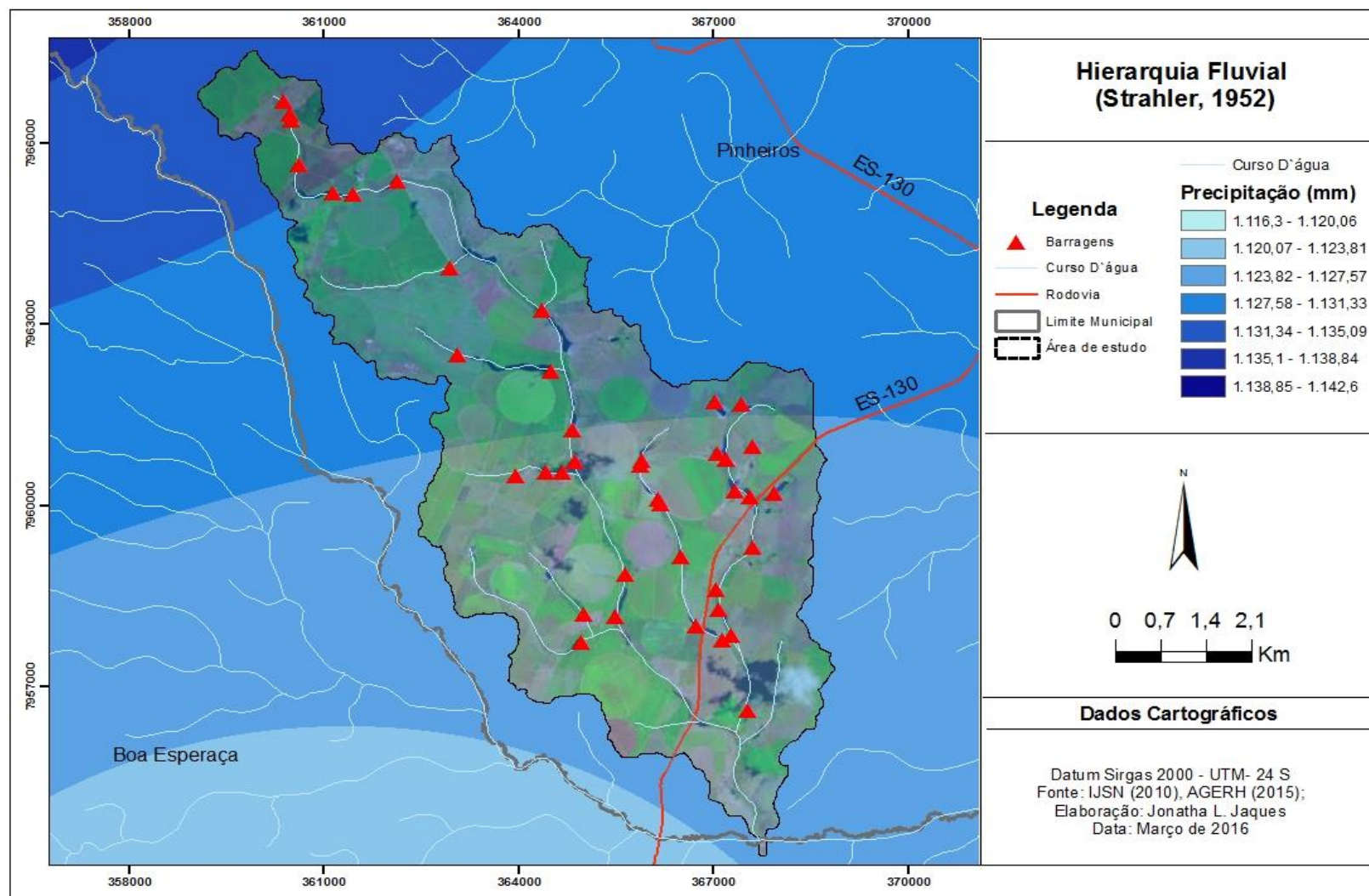


Figura 21 – Espacialização da precipitação na área de estudo. Elaboração: o autor/2016.

3.1.6 Balanço Hídrico

Segundo dados do IEMA (2015) e ANA (2016), a bacia hidrográfica do rio São Domingos está inserida numa região que apresenta altas reduções de precipitações e vazões ao longo do ano determinando o comportamento hídrico como crítico e muito crítico, tanto em níveis qualitativos e quanto em níveis quantitativos (Figura 22). Para determinar a criticidade qualitativa, utilizou-se o indicador de capacidade de assimilação de cargas de efluentes nos corpos d'água. Para tanto, o indicador utilizado na análise quantitativa representa a relação entre a demanda consuntiva (vazão de captação/retirada), a disponibilidade hídrica dos rios e oferta concedida com base no instrumento de outorga (ANA, 2016).

A identificação de trechos críticos em corpos d'água federais e estaduais deverá construir ações de gestão integrada de recursos hídricos, possibilitando ações com focos em bacias hidrográficas que necessitam de uma gestão mais participativa, ou que apresentam um potencial de conflito ou conflito já instalado pelo uso de água (ANA, 2016).

A bacia hidrográfica do rio São Domingos apresenta dificuldade de garantir a disponibilidade hídrica em seus aspectos naturais, pois, apresenta uma grande limitação hídrica, resultante de um ambiente com baixos índices pluviométricos, concentrados em poucos meses do ano, apresentando alta variabilidade pluviométrica espacial e temporal.

Portanto, os fatores antrópicos são relevantes, uma vez que as degradações da terra, por causa de construções de barragens, agricultura mecanizada, crescentes áreas de pastagens e desmatamento tornam grandes hectares de terras improdutivas e as provocam sérios problemas pontuais na bacia hidrográfica do São Domingos.

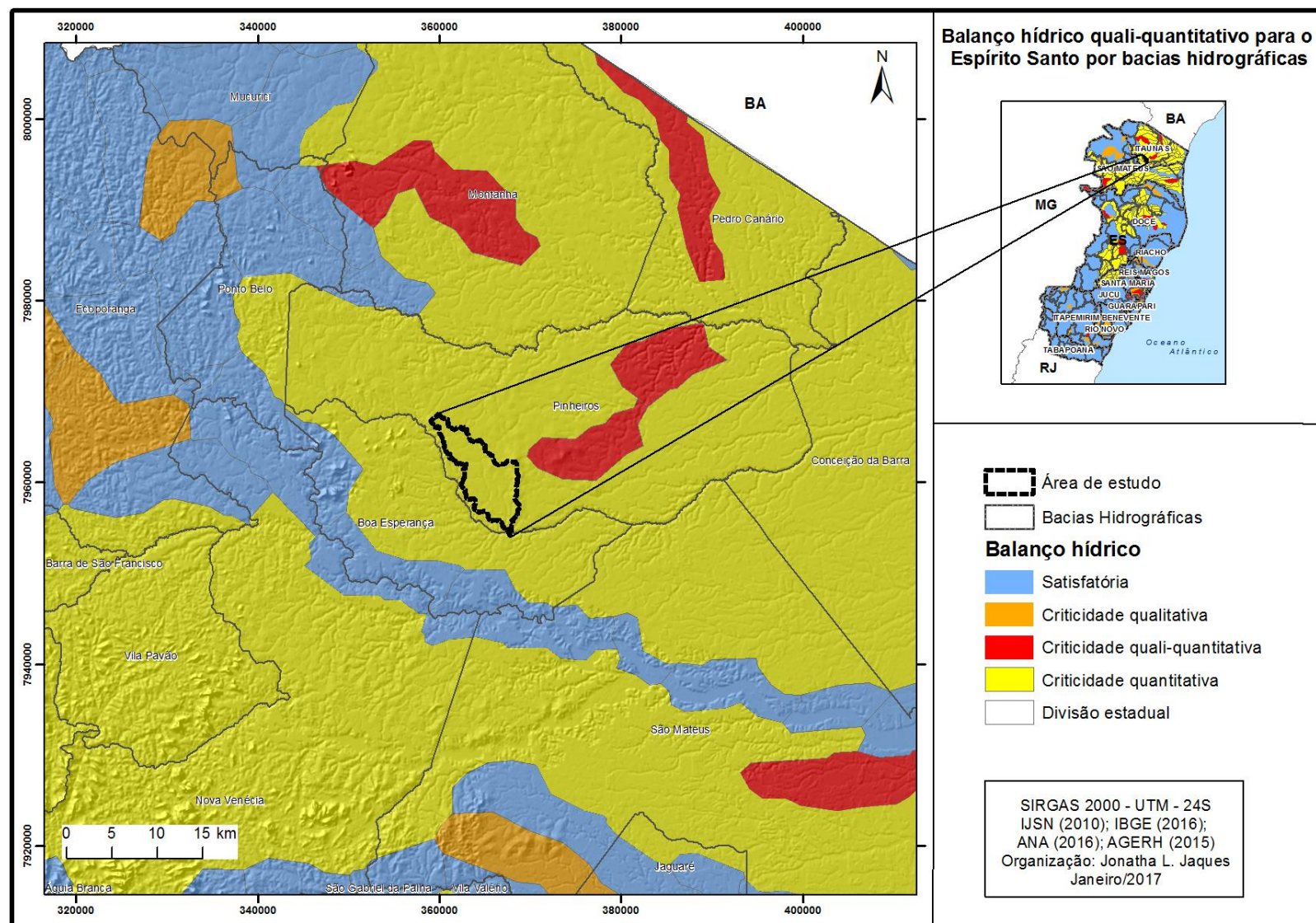


Figura 22— Balanço hídrico da área de estudo. Fonte: ANA (2016). Elaboração: o autor/2017.

3.2 Aspectos Gerais do Meio Antrópico da Bacia

3.2.1 População

O Estado do Espírito Santo está inserido na região Sudeste do Brasil, no lado oriental da Costa do Atlântico. Possui uma área total de 46.184 km², (IBGE, 2010). Esta região apresenta a maior densidade demográfica e taxa de urbanização, sendo que mais de 74, 6 milhões de pessoas residem no meio urbano (IBGE, 2010). Além disso, o senso demográfico levantado pelo IBGE em 2010 aponta que o Estado do Espírito Santo representa o décimo quinto estado mais populoso do país e o quarto da região Sudeste, tanto em população total, urbana e terceiro quanto em população rural, como mostra a (Tabela 8). Paralelamente, a Bacia Hidrográfica do rio Itaúnas²¹, na qual a área de estudo está inserida, de acordo com o Censo demográfico de 2010, residem nesta região de acordo com a (Tabela 9).

TABELA 8 – POPULAÇÃO DA REGIÃO SUDESTE

População da Região Sudeste - IBGE/2010			
Estados	População total	População urbana	População rural
São Paulo	41.262.199	39.585.251	1.676.948
Minas Gerais	19.597.330	16.715.216	2.882.114
Rio de Janeiro	15.989.929	15.464.239	525.690
Espírito Santo	3.514.952	2.931.472	583.480
Região Sudeste	80.364.410	74.696.178	5.668.232

Fonte: Censo demográfico do IBGE (2010). Elaboração: o autor/2016.

TABELA 9 – ASPECTOS POPULACIONAIS E DEMOGRÁFICOS DA BACIA
HIDROGRÁFICA DO RIO ITAÚNAS

Aspectos Populacionais e Demográficos da Bacia Hidrográfica do Rio Itaúnas					
Municípios	Área (km ²)	População	População	População	Densidade Demográfica
		total	urbana	rural	
Boa Esperança	428, 501	14.199	10.240	3.959	33,14
Conceição da Barra	1.184,944	28.449	22.576	5.873	24,01

²¹ Nota de esclarecimento a área de estudo (bacia hidrográfica do rio São Domingos) está inserida totalmente no município de Pinheiros, e este inserido na da bacia hidrográfica do rio Itaúnas.

Montanha	1.098,923	17.849	13.523	4.326	16,24
Mucurici	540,190	5.655	3.588	2.067	10,47
Pedro Canário	433, 594	23.794	22.052	1.742	54,84
Pinheiros	973,136	23.895	18.716	5.179	24,55
Ponto Belo	360,662	6.979	5.587	1.392	19,35
São Mateus	2.3338,	109.028	84.542	24.486	46,62
	728				

Fonte: Censo Demográfico do IBGE (2010). Elaboração: o autor/2016.

A distribuição da população da bacia hidrográfica do rio Itaúnas mostra a predominância da população urbana - Pinheiros, Conceição da Barra e São Mateus, exceto o município de Mucurici, que apresenta a menor taxa de população urbana. Em relação à densidade demográfica, os municípios que lideram essa estimativa são: Pedro Canário, São Mateus, Boa Esperança, Pinheiros e Conceição da Barra, respectivamente. Entretanto, percebe-se a menor densidade demográfica no município de Mucurici.

A pesquisa levantada pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, divulgada pelo Atlas de Desenvolvimento Humano por cidade no Brasil (2013), destaca que o município de Pinheiros, onde a bacia hidrográfica do rio São Domingos está inserida em sua totalidade, ocupa a posição 49º (0,673), no ranking municipal do I.D.H. - Índice de Desenvolvimento Humano (PNUD, 2010). Esses índices mostraram os aspectos de longevidade, renda e educação, conforme a (Tabela 10). Além disso, os aspectos da situação domiciliar, por gênero de Pinheiros, podem ser analisados com base na (Tabela 11).

TABELA 10 – ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO URBANO DE PINHEIROS

Índice de Desenvolvimento Humano do Município de Pinheiros/2013		
IDH	Valores	Posição
IDH Municipal	0,673	49º
IDH- Longevidade	0,816	48º
IDH- Renda	0,668	48º
IDH- Educação	0,558	53º

Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano por cidade no Brasil 2013. Elaboração: o autor/2016.

TABELA 11 – SITUAÇÃO DOMICILIAR POR GÊNERO EM ÁREA URBANA/RURAL
NO MUNICÍPIO DE PINHEIROS

Situação do domicílio por Gênero de Pinheiros/2010	
Urbano	18.716
Homens	9.232
Mulheres	9.484
Rural	5.179
Homens	2.775
Mulheres	2.404
Total	23.895

Fonte: Censo demográfico do IBGE (2010). Elaboração: o autor/2016.

É importante destacar que a população urbana no município de Pinheiros tem crescido em virtude dos investimentos na infra-estruturas e nos atrativos empregatícios na região. Pode-se dizer que a melhoria do saneamento básico, a pavimentação das ruas, escolas, atrativos paisagísticos contribuíram para o aumento da urbanização no município e, consequentemente, provocaram a redução da população rural.

3.2.2 Economia

Os municípios que compreendem a bacia hidrográfica do Itaúnas desenvolvem diversas atividades econômicas, segundo dados do (IBGE, 2010). Esses municípios têm em sua cadeia de produção diversos setores. No setor primário, por exemplo, apresenta forte produção na pecuária, na agricultura, na silvicultura, na piscicultura e na apicultura. No setor secundário destaca-se a produção na indústria de mineração, indústria madeireira, alimentícia (laticínios e derivados da mandioca) e na produção alcooleira e moveleira. Já no setor terciário, destacam-se o turismo e comércio de roupas (IBGE, 2010). A Tabela 12 a seguir demonstra os principais indicadores econômicos referentes aos municípios inseridos na bacia hidrográfica do rio Itaúnas.

As atividades econômicas presentes no município de Pinheiros são em geral desenvolvidas por várias atividades como demonstrado pela tabela acima. Percebe-se o predomínio de atividades primárias (agropecuária, cerca de 63,96%). O Produto Interno Bruto - PIB é fortemente impactado por este setor, ou seja, tudo o que é produzido no município advém das atividades primárias (IBGE, 2010).

TABELA 12 – INDICADORES ECONÔMICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO
ITAÚNAS

Indicadores Econômicos da Bacia Hidrográfica do Rio Itaúnas			
Municípios	Setor Primário	Setor Secundário	Setor Terciário
	Agropecuária	Indústria	Comércios e Serviços
	(% no PIB)	(% no PIB)	(% no PIB)
Boa Esperança	49,2	8,36	42,44
Conceição da Barra	21,88	28,64	49,47
Montanha	41,37	10,74	47,89
Mucurici	44,85	7,19	47,97
Pedro Canário	14,29	21,65	64,06
Pinheiros	63,96	4,15	31,89
Ponto Belo	33,26	14,23	52,51
São Mateus	17,84	17,88	64,28

Fonte: IBGE (2010); INCAPER (2013). Elaboração: o autor/2016.

A pecuária, por exemplo, desenvolvida no município de Pinheiros, é considerada uma das que apresenta maiores investimentos tecnológicos do estado nos últimos anos, destacando-se o maior rebanho de gado, com predominância das raças mestiças Zebu para produção de leite e Nelore para produção de carne (INCAPER, 2013). Tanto a atividade leiteira quanto a de corte têm implantados modelos de produção com piquetes irrigados, sendo que esse procedimento tem trazido bons resultados. Conforme dados da Prefeitura de Pinheiros (2016), o município tem feito investimentos para estimular o uso de tecnologias de baixo custo e garantir a eficiência na melhoria das pastagens, no melhoramento genético, na formação capineiros, nas técnicas de manejo e na alimentação dos animais, conforme a (Tabela 13 e 14).

TABELA 13 – ATIVIDADE PECUÁRIA

Tipo de Rebanho	Número de cabeças/ 2014
Suíno	3.100
Galináceas	34.500
Bovino	55.556
Caprino	68
Equino	1.553
Ovino	1.150

Fonte: IBGE (2014). Elaboração: o autor/2016.

TABELA 14 – VALOR DE PRODUÇÃO - QUANTIDADE NO MUNICÍPIO DE PINHEIROS

Tipo de Produto	Produção- quantidade
Leite	9.624 mil litros
Mel de Abelha	6.080 kg
Ovos de Codorna	1.000 mil dúzias
Ovos de Galinha	19.000 mil dúzias

Fonte: IBGE (2014) e INCAPER (2013). Elaboração: o autor/2016.

Sob a ótica da agricultura, as lavouras têm grande destaque no município de Pinheiros, como o café, a mandioca, o feijão, o milho, a fruticultura e o mamão. O café conilon, por exemplo, ocupa uma posição de destaque, sendo uma das principais fontes de renda dos agricultores (INCAPER, 2013). O mamão tem grande destaque na região. Trata-se de uma produção em nível nacional. São cultivadas as espécies Formosa e Havaí, com uma produtividade em média segundo o INCAPER (op. cit.) de 90 toneladas por hectare. A produção é comercializada entre as regiões Sul e Sudeste do país. A cana de açúcar é destaque na agricultura, sendo sua produção voltada às destilarias de álcool e usinas de açúcar.

Além disso, no município existem em menor escala lavouras temporárias e de subsistência, adquiridas por pequenos agricultores familiares e assentamentos de reforma agrária. O volume produzido é suficiente para abastecer o mercado interno e é uma forma excedente para estabelecer e comercializar com outros municípios do Estado. A Tabela 15 demonstra as principais atividades agrícolas do município de Pinheiros.

TABELA 15 – ATIVIDADES AGRÍCOLAS DO MUNICÍPIO DE PINHEIROS

Produto	Área total (ha)	Área colhida (ha)	Produção Estimada (T)
Abacaxi	22	21	735
Abóbora	205	164	1230
Café	11500	10500	17588
Cana	9000	9000	630000
Goiaba	52	52	1976
Mamão	2500	2500	268125
Mandioca	2100	1500	16500
Milho	200	200	720
Pimenta	12	12	52

Fonte: IBGE (2014) e INCAPER (2013). Elaboração: o autor/2016.

Para tanto, além de contar com o desenvolvimento da agricultura e pecuária, a agroindústria tornou-se destaque no município de Pinheiros, criada para estimular a implantação de pequenas e médias empresas e contribuir como fonte de renda e emprego, para as famílias rurais. Segundo INCAPER (2016), as agroindústrias²² caseiras e industriais, com destaque nos Laticínios Fabina, na Quitanda de Dona Carmem e na Fábrica de Cachaça Artesanal Santa Clara, têm o papel importante na economia municipal e estadual.

No setor de comércios e serviços em Pinheiros, destacam-se os ramos do comércio varejista e atacado, instituições financeiras, turismo, transportes, administração pública e hotéis. Contudo, a prática de turismo é intensa por causa da proximidade com a região do extremo sul da Bahia, embora o município conte com importantes manifestações culturais e culinárias, como exemplo a festa da vaquejada, da fruta e o festival da canção representam a tradição no calendário municipal (INCAPER, 2016). Além disso, a região conta com a atividade do agroturismo e a presença da Reserva Biológica do Veado.

Vale ressaltar que, mesmo com crescimento da economia, trazendo benefícios ao município, alguns obstáculos vividos pela população dificultam o desenvolvimento econômico, com a escassez de água, o desmatamento, os impactos ambientais, as situações

²² É o conjunto de atividades relacionadas à transformação de matérias-primas provenientes da agricultura, pecuária, aquicultura ou silvicultura. O grau de transformação varia amplamente em função dos objetivos das empresas agroindustriais (INCAPER, 2016).

que tornaram um problema recorrente na agricultura, em virtude da implantação dos sistemas de irrigação, aspersão convencional e pivô central. Entretanto, muitos problemas são identificados com a implantação desses métodos de irrigação, como o gasto com energia, falta de manutenção, redução da uniformidade de distribuição de água nas culturas e a redução de mão de obra, o que gera forte desemprego na região.

A seguir na Tabela 16 e Figura 23 apresentam os principais usos e cobertura da terra e os percentuais de usos nos limites da bacia hidrográfica do rio São Domingos.

TABELA 16 – VALORES DE USO E COBERTURA DA TERRA NA BACIA DO RIO SÃO DOMINGOS

PRINCIPAIS USOS	ÁREA (Km²)	PERCENTUAL (%)
Abóbora	0,198	0,391
Área residencial	0,142	0,280
Armazém/residência	0,000	0,000
Café	6,548	12,928
Cana	8,363	16,511
Corpo d' água	1,740	3,436
Cultura	1,605	3,169
Eucalipto	0,725	1,432
Fragmento Florestal	0,759	1,498
Mata	2,630	5,193
Mata ciliar	0,223	0,440
Milh0	5,762	11,375
Pasto	20,793	41,050
Pimentão	0,301	0,595
Seringueira	0,642	1,268
Solo exposto	0,144	0,285
Total	50,653	100

Elaboração: o autor/2016.

As informações acima mostram que quase 41,50% da área da bacia são ocupadas pelo pasto. A cana-de-açúcar ocupa quase 16,51% das terras da bacia, seguida do café, com 12,92%. Além disso, temos a cultura do milho que se destaque na região, registrando 11,37%. A área ocupada por fragmentos florestal de Mata de Tabuleiro corresponde a 1,43% da área total, assim como a mata, a mata ciliar e o corpo d'água, ocupando 9,06%. Esse percentual reduzido reflete diretamente no auxílio e na manutenção dos recursos hídricos, uma vez que atuam na proteção e na manutenção da biodiversidade da flora e fauna da bacia.

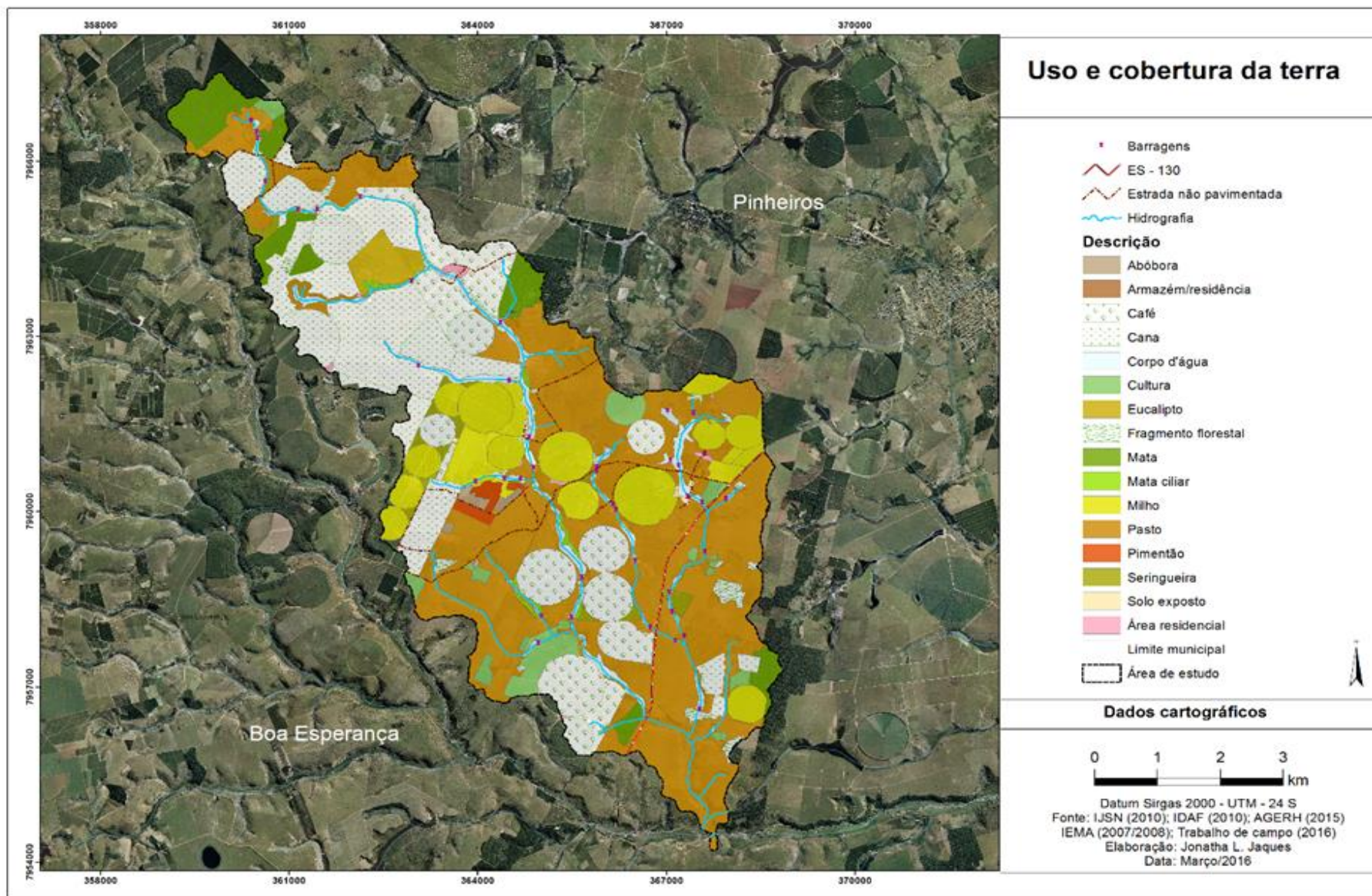


Figura 23 – Principais usos e cobertura da terra na área de estudo. Fonte: IEMA Ortofotos (2007/2008); AGERH (2016). Elaboração: o autor/2016.

3.2.3 Aspectos Fundiários

Os aspectos fundiários de um estado e município refletem na forma como os usos da terra estão sendo distribuídos entre a população, pessoas e os grupos sociais. Há diversas maneiras de analisar e conceituar os diferentes aspectos fundiários de uma região. Nesse caso, no Estado do Espírito Santo, os dados utilizados são do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA, onde a quantidade de módulos fiscais define a propriedade em minifúndio, pequena (entre 1 a 4 módulos fiscais), média (acima de 4 até 15 módulos fiscais) e grande propriedade (superior a 15 módulos fiscais).

Segundo o INCRA (2011), os módulos fiscais variam de município para município, levando em consideração, principalmente, o tipo de uso e cobertura da terra, fatores fundamentados na renda obtida com a cultura predominante e com a definição de propriedade familiar. Dessa maneira, a propriedade familiar não pode ter mais que 4 módulos fiscais (INCRA, 2011).

Os Quadros 6 e 7 a seguir demonstram os aspectos da estratificação fundiária e os assentamentos existentes no município.

Quadro 6 – Estratificação Fundiária em Pinheiros

Município	Minifúndio	%	Pequena	%	Média	%	Grande	%	Total
Pinheiros	708	49,5	468	32,7	196	13,7	58	4,05	1.430

Fonte: Dados INCRA (2011) e INCAPER (2016). Elaboração: o autor/2016.

Quadro 7 – Número de assentamentos em Pinheiros

Número	Nome do Assentamento	Modalidade	Nº de Famílias Assentadas
1	11 de agosto	Assentamento Estadual	11
2	Nova Vitória	Assentamento Estadual	32
3	Nova Conquista	Assentamento Estadual	19
4	Maria Olinda	Assentamento Federal	71
5	Olinda I	Assentamento Federal	86
Total	219

Fonte: Dados INCRA (2011) e INCAPER (2016). Elaboração: o autor/2016.

4 GERENCIAMENTO DO COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAÚNAS

O Estado do Espírito Santo possui 12 bacias hidrográficas, que tem como objetivo analisar a implantação da gestão de recursos hídricos da Política Estadual, inserida na Lei nº 10.179/2014, que incentiva a gestão descentralizada, integrada, participativa, e orienta o planejamento e a gestão de recursos hídricos para a formação dos comitês de bacia hidrográfica. Para isso, são necessárias a formação e a organização de usuários de água, que oferecem apoio técnico na elaboração de planos de bacia, programas de desenvolvimento regionais, estudos técnicos e suporte material para o planejamento integrado de ações de gestão do Estado do Espírito Santo.

A bacia hidrográfica do rio Itaúnas situa-se no extremo norte do Espírito Santo, cujo principal rio limita-se ao braço Sul com o Estado de Minas Gerais, através do córrego Limoeiro e do braço Norte com o Estado da Bahia, que é composto dos principais córregos afluentes, como o Zinco e o Ribeirão do Engano.

Os principais afluentes internos da bacia hidrográfica do Itaúnas são os Córregos Angelim, Barreado, Dezoito, Dourado e os Rios Ribeirão, Itauninhas, Preto do Norte, Santana, São Domingos e Ribeirão Suzano. A bacia hidrográfica do rio Itaúnas possui uma área de drenagem de aproximadamente de 4.480 Km² (AGERH, 2015). Ela abrange o território total dos municípios Mucurici, Montanha, Pedro Canário e Pinheiros e parte dos municípios de Boa Esperança, Conceição da Barra, Ponto Belo e São Mateus (AGERH, 2015).

4.1 O Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Itaúnas

O comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Itaúnas - CBH/Itaúnas foi criado de acordo com a Lei Estadual de Recursos Hídricos nº 5.828/1998, e atualizada pela nº 10.179/2014 e sob a forma de Decreto Estadual nº 909-R/02. Surgiu da mobilização, integração e articulação de diversos parceiros, entidades, escolas e segmentos do setor público e dos usuários de água. Foi o 1º Comitê a ser instituída legalmente no Estado do Espírito Santo (Figura 24).

Desse modo, o Comitê de Itaúnas²³ apresenta as seguintes finalidades: (i)- Promover a gestão integrada, participativa e descentralizada, utilizando-se do gerenciamento das águas, a fim viabilizar apoio técnico e econômico-financeiro vinculados aos programas públicos e

²³ Como o período da pesquisa compreende a Gestão iniciada em agosto de 2014 a agosto de 2016.

privados; (ii)- Articulação descentralizada entre as instâncias Estadual e Municipal, visando integrar estudos, projetos, planos e programas para proteção e conservação da bacia, além de incentivar o desenvolvimento social e econômico da região; (iii)- Coordenar ações para racionalizar o uso de recursos hídricos, manejo adequado do uso e cobertura da terra, nas áreas urbanas e rurais, em sua área de atuação; (iv)- Estimular e promover programas de educação ambiental no âmbito de sua área de atuação; (v)- Elaborar programas para proteção de Áreas de Proteção Permanente (APPs) seja em comunidades rurais ou urbanas e (vi) Incentivar e estimular os agricultores a produção de alimentos saudáveis através de técnicas e métodos de menor impacto ao meio ambiente, adotando prioritariamente os princípios da agroecologia (CBH-ITAÚNAS, GESTÃO 2014/2016).

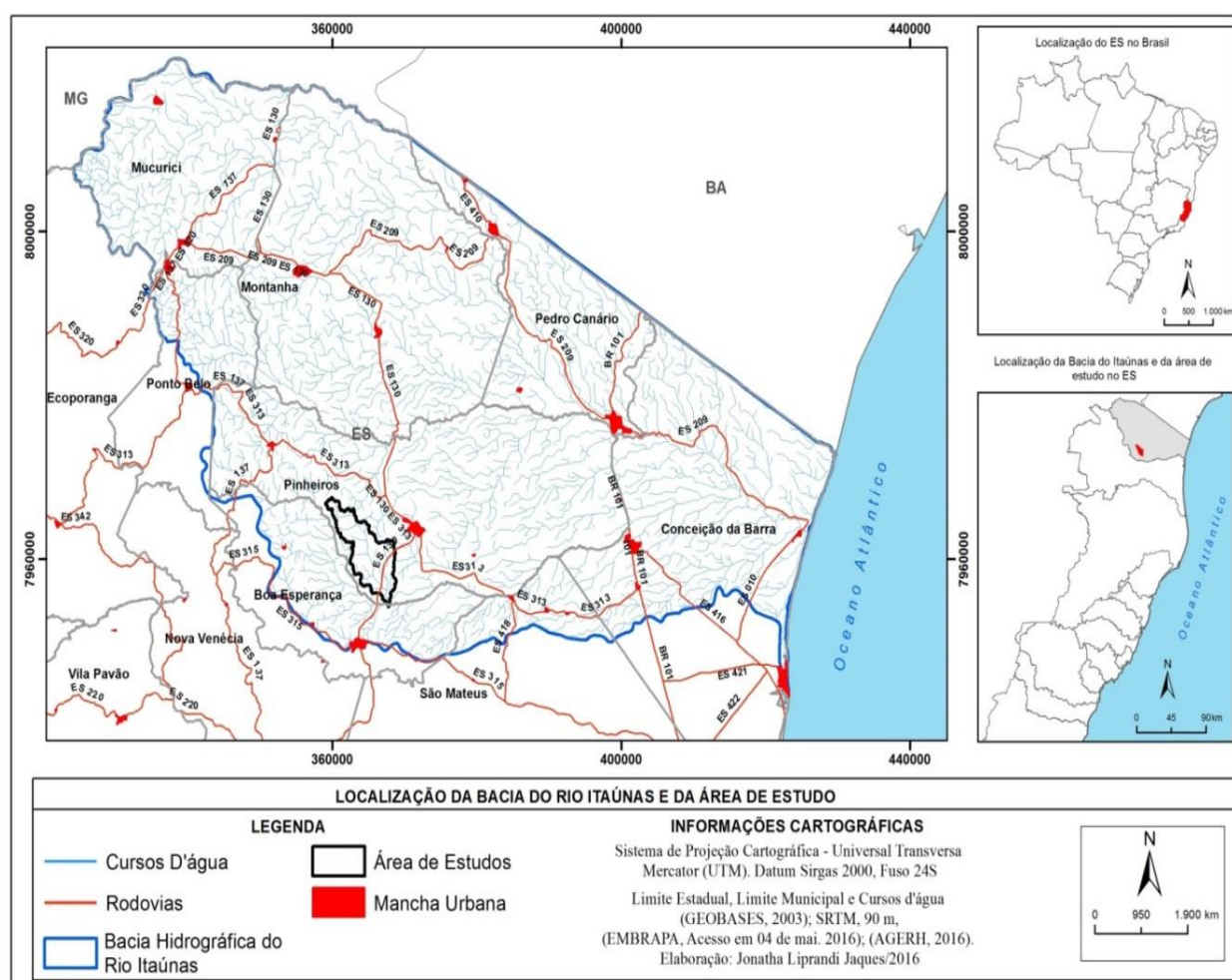


Figura 24 – Bacia Hidrográfica do rio Itaúnas. Elaboração: o autor/2016

Para compreender as percepções socioambientais dos representantes dos segmentos que fazem parte do presente Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Itaúnas, foi necessário

aplicar um questionário com o objetivo de obter dados e informações necessárias para representar o principal papel da gestão descentralizada, integrada e participativa.

O Comitê de Itaúnas é constituído pelos seguintes segmentos: i- Diretoria (Presidente, Vice-Presidente e Secretário Executivo); ii- Plenária (04 instituições do Poder Público, 04 Instituições da Sociedade Civil, 04 Instituições dos Usuários); iii- Câmara Técnica, sendo a responsabilidade do Comitê em instituir os representantes em períodos de serviço permanente ou temporários, conforme as deliberações específicas do Plenário, para definir as suas atribuições, normas e regras de funcionamento (CBH-ITAÚNAS/ GESTÃO 2014-2016). A atual gestão é composta pelos seguintes segmentos (Quadro 8).

Quadro 8 – Principais Entidades ou Componentes do Gerenciamento do CBH/Itaúnas.

GESTÃO DO COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAÚNAS. ENTIDADES HABILITADAS - PROCESSO ELEITORAL CBH ITAUNAS 2014-2016 26/08/14 a 26/08/16 (plenária).	
Segmento: Poder Público Titulares	Total de Representantes
Prefeitura Municipal de Pinheiros	1
Prefeitura Municipal de Boa Esperança	1
Agência Estadual de Recursos Hídricos- AGERH	1
Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural	1
Segmento Poder Público Suplentes	Total de Representantes
Prefeitura Municipal de Montanha	1
INSTITUTO DE DEFESA AGROPECUÁRIA E FLORESTAL DO ESPÍRITO SANTO-IDAF	1
Segmento: Sociedade Civil	Total de Representantes
Sindicato dos Produtores Rurais de Pedro Canário	1
Escola Família Agrícola de Pinheiros	1
Sindicato Rural de Pinheiros	1

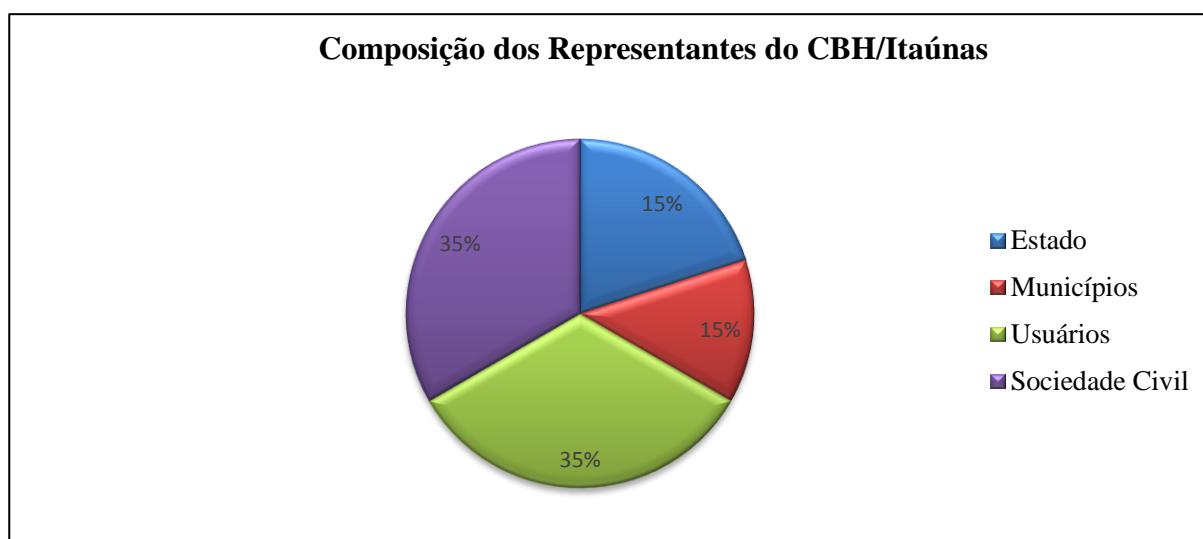
Associação Municipal de Pequenos Agricultores na Comunidade São Judas Tadeu	1
Sindicato Rural de Montanha	1
Segmento: Sociedade Civil Suplentes	Total de Representantes
Sindicato dos Produtores Rurais de Pedro Canário	1
Associação dos Trabalhadores Rurais do Assentamento Nova Conquista - ATRANC	1
Segmento: Usuários de Água	Total de Representantes
Associação dos Irrigantes do Estado do Espírito Santo	1
Companhia de Alcool Conceição da Barra - ALCON	1
Companhia Espírito Santense de Saneamento - CESAN	1
Petróleo Brasileiro S/A - Petrobras, Ativo de Produção Norte Capixaba	1
Placas do Brasil S/A	1
Segmento: Usuários de Água Suplentes	Total de Representantes
Petróleo Brasileiro S/A - Petrobras, Ativo de Produção Norte Capixaba	1
Laticínios Rezende LTDA	1

Fonte: CBH/Itaúnas (2016). Elaboração: o autor/2016.

De acordo com a composição dos integrantes do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Itaúnas, a amostra fica assim distribuída (Gráfico 1). Nota-se o predomínio de dois segmentos: os usuários de água e a sociedade civil, juntos ocupam 70% dos assentos. Isso retrata a democratização das tomadas de decisão de forma horizontal, tornando-se fundamental a discussão entre o poder público, os usuários de água e a sociedade civil.

Com relação ao nível de qualificação dos membros titulares do comitê, detectou-se que a maioria tem qualificação em termos de escolaridade (Gráfico 2). Ou seja, a maioria dos membros possui qualificação no nível superior completo e curso técnico respectivamente. Vale ressaltar que a formação acadêmica não é suficiente para legitimar o tamanho da responsabilidade do conhecimento e da eficiência na gestão de recursos hídricos, uma vez que nem sempre os conhecimentos de cada um dos representantes estão relacionados às atribuições do comitê de bacia.

Gráfico 1 – Composição dos Representantes do CBH/Itaúnas

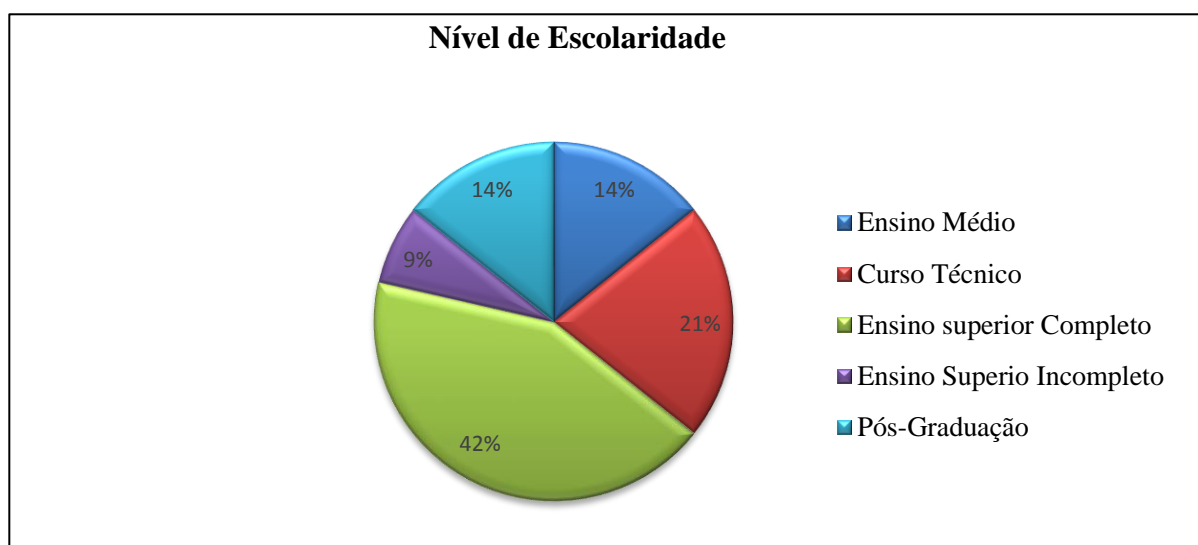


Fonte: CBH/Itaúnas/ 2015. Elaboração: o autor/2016.

Nota: O Comitê de Itaúnas tem um total de 14 membros titulares da gestão de 2014/2016.

Portanto, é notória a capacitação técnica dos diferentes representantes dos segmentos no que se refere ao exercício das suas funções atribuídas, pois, o domínio, a competência e a habilidade de cada representante resultará no aprimoramento e na convergência integrada das tomadas de decisões. Outros pontos destacados pelos membros do comitê estão relacionados à falta de comprometimento, já que as funções atribuídas aos mesmos, às questões financeiras e as reuniões fora da sede do comitê dificultam o deslocamento de certos membros do comitê.

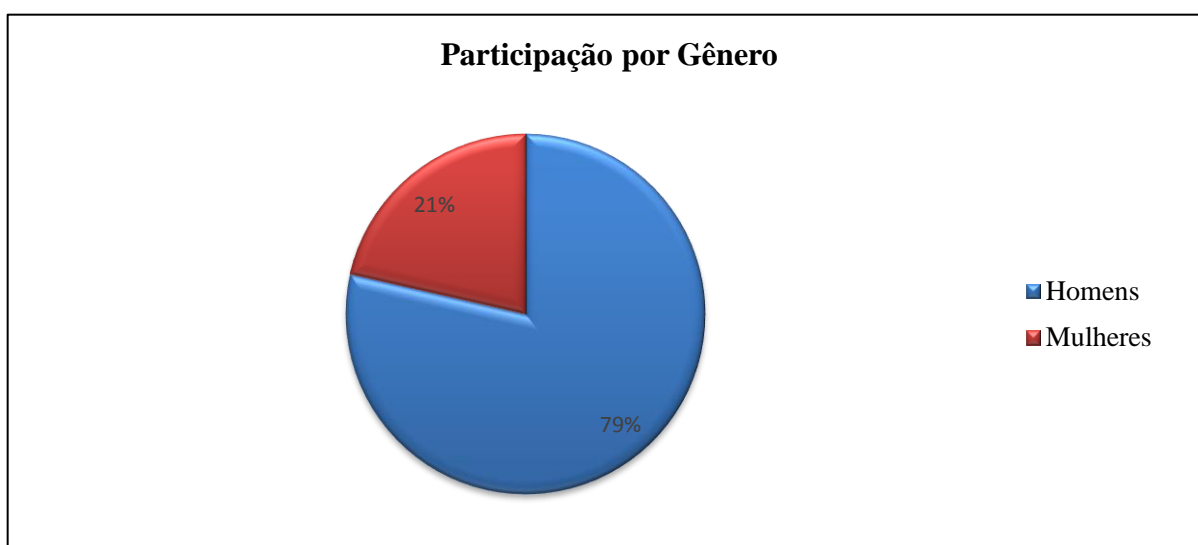
Gráfico 2 – Nível de Escolaridade dos membros do CBH/Itaúnas



Fonte: CBH/Itaúnas/ 2015. Elaboração: o autor/2016.

É importante relatar a participação das mulheres na gestão de recursos hídricos CBH/Itaúnas, sendo parte essencial nas tomadas de decisões do comitê, conforme o (Gráfico 3). Embora a participação do sexo feminino tenha contribuído em diferentes aspectos sociais e econômicos em todo o país, percebe-se ainda a dificuldade de inserir as mulheres na participação do comitê de bacia hidrográfica em questão, ou seja, existem apenas três participantes (duas do segmento do poder público e uma da sociedade civil). Nota-se, então, o predomínio do sexo masculino nas tomadas de decisão do comitê.

Gráfico 3 – Nível de Participação por gênero dos membros do CBH/Itaúnas



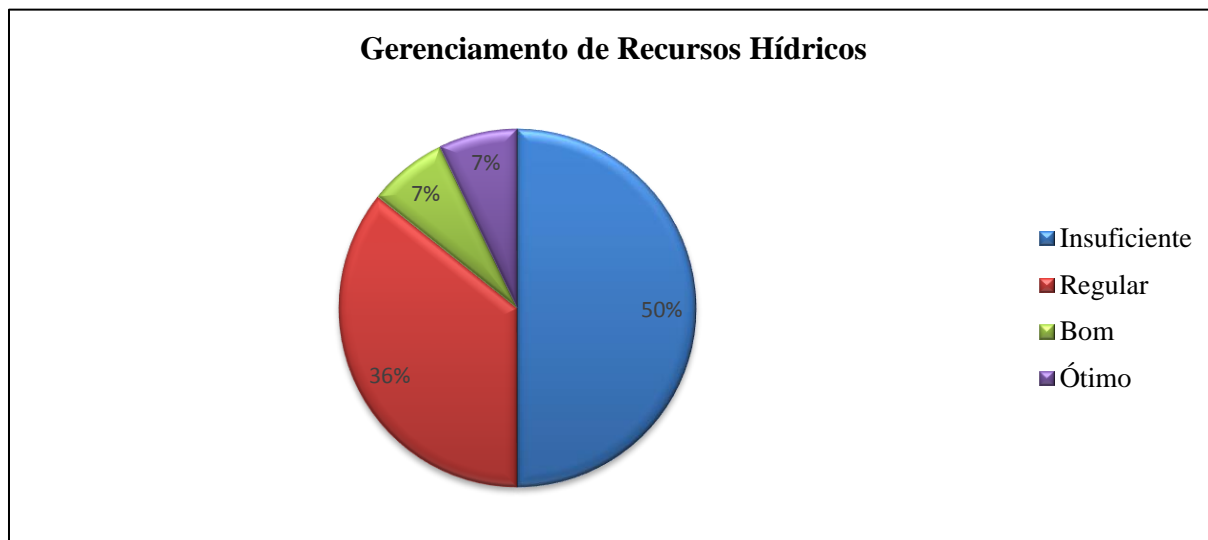
Fonte: CBH/Itaúnas/ 2015. Elaboração: o autor/2016.

Quanto ao envolvimento na relação socioambiental dos integrantes do CBH/Itaúnas, foi muito importante, porque despertou diversas percepções sobre o tema meio ambiente, isto é, identificando onde tais setores estão inseridos, a fim de estimular novas atitudes, crenças, ideias e valores, na tentativa de construir hábitos de interação e de construção permanente de uma educação ambiental entre os membros participantes. Com esse estudo, foi possível compreender como as percepções de cada segmento são diferenciadas, mas ao mesmo tempo comportam uma ligação objetiva e subjetiva entre os representantes (Gráfico 4). Dos 14 (quatorze) participantes entrevistados, metade considerara insuficiente o gerenciamento de recursos hídricos na presente bacia, seguidos do regular, bom e ótimo respectivamente.

No que se refere aos problemas relacionados às águas na bacia hidrográfica do rio Itaúnas, o principal problema elencado pelos entrevistados foi à escassez de água, depois o desmatamento das matas ciliares. Isso é preocupante, uma vez que o problema de escassez

tem relação direta com proteção das nascentes, que exerce o papel central das matas ciliares, (Gráfico 5).

Gráfico 4 – Avaliação do gerenciamento dos membros do CBH/Itaúnas



Fonte: CBH/Itaúnas/ 2015. Elaboração: o autor/2016

Gráfico 5 – Avaliação sobre o principal problema hídrico na Bacia

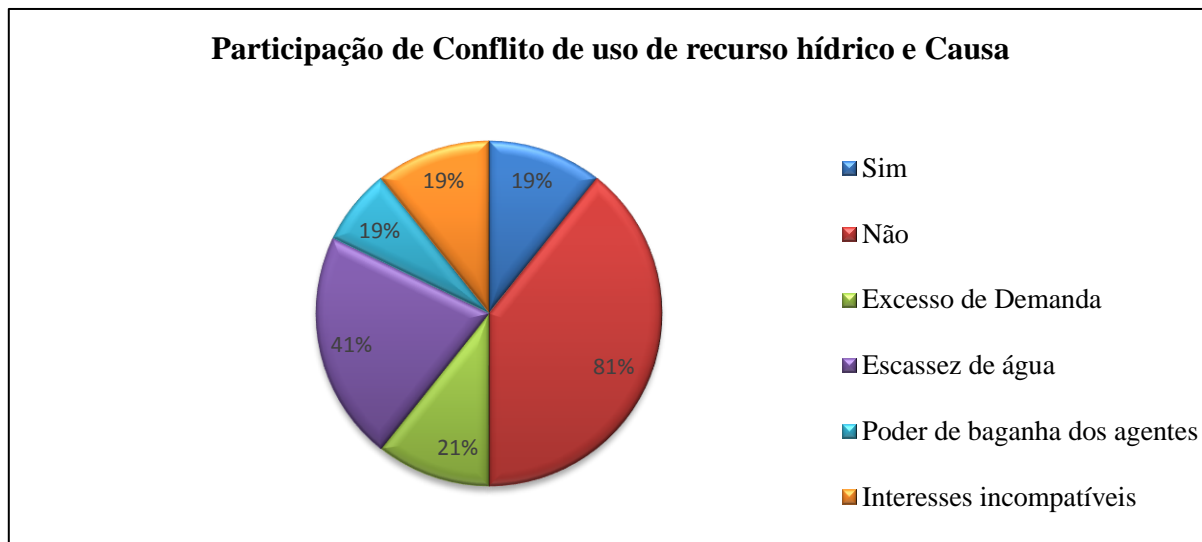


Fonte: CBH/Itaúnas/ 2015. Elaboração: o autor/2016.

De acordo com as respostas dos entrevistados, sobre o envolvimento de conflito de uso de recursos hídricos e suas causas, a maioria considera não ter participado de algum tipo de conflito, e apenas 19% declararam ter participado de conflito. Em relação às causas que colaboram para o conflito de usos de recursos hídricos, os entrevistados revelaram que, primeiramente, a escassez de água foi o principal problema, depois o excesso de demanda,

seguindo dos interesses incompatíveis e do poder de barganha dos agentes respectivamente (Gráfico 6).

Gráfico 6 – Avaliação sobre o conflito de uso de recursos hídrico e causa na Bacia



Fonte: CBH/Itaúnas/ 2015. Elaboração: o autor/2016.

Portanto, a gestão democrática, integrada e participativa nos recursos hídricos do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Itaúnas revelou ser um recurso importante no processo de construção dos diferentes segmentos que compõem os principais tomadores de decisão. Entretanto, o mais perceptível são as diferenças em níveis e graus de conhecimento, visando à promoção enriquecedora da participação horizontal e contribuir para os debates. Assim, a ampliação da participação da sociedade civil, dos usuários de recursos hídricos e do poder público assumem tamanha importância na preservação do nosso maior bem - os recursos hídricos.

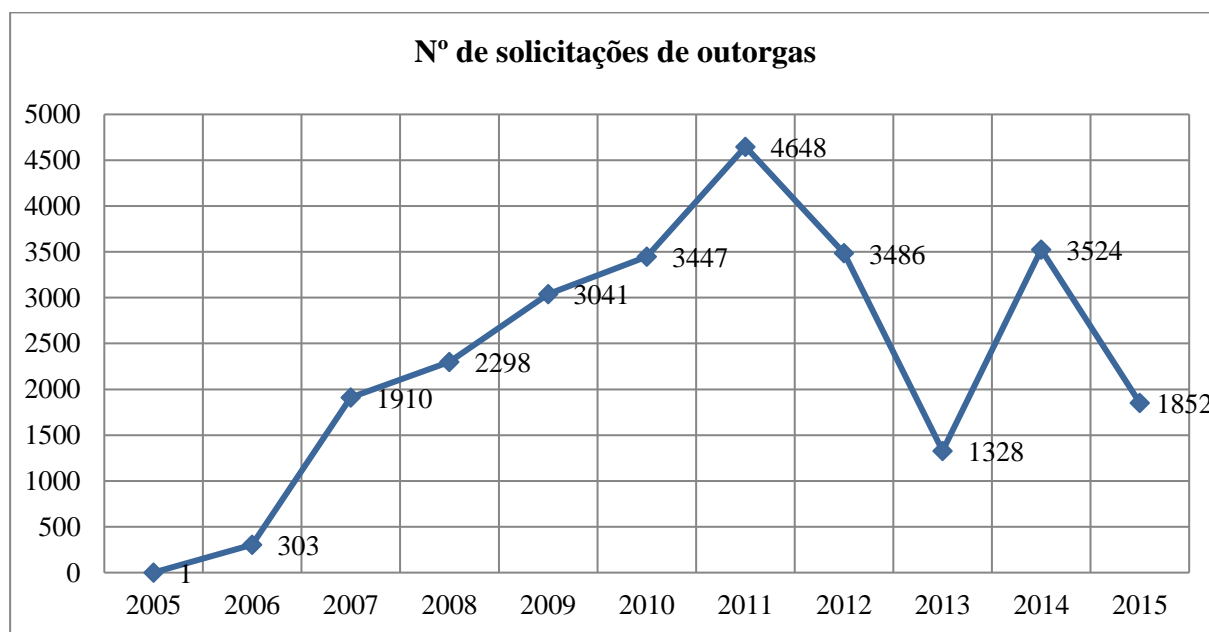
5. ANÁLISE DOS PROCESSOS DE OUTORGAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO DOMINGOS

Neste capítulo, serão apresentados a outorgas em número no Espírito Santo, em seguida o levantamento dos usos de recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio São Domingos, a partir da listagem dos processos de outorgas e seus respectivos pareceres técnicos nos pleitos concluídos e publicados em Diário Oficial do Estado Espírito Santo. Em seguida, serão analisados os conflitos de recursos hídricos, o comportamento hidrológico da bacia do rio São Domingos e a análise geográfica integrada.

5.1 A outorga em números no Espírito Santo

No Estado do Espírito Santo, o instrumento de outorga vem sendo implantado desde a Instrução Normativa IEMA nº 019, de 04 de outubro de 2005, com base nos critérios de captação direta de água superficial, de barramento em corpo de água superficial, de diluição de efluentes e dos usos insignificantes. De acordo com os dados de outorgas disponibilizados pela AGERH, desde a sua implantação até dezembro de 2015, foram solicitados 25.838 pedidos de outorga, sendo a sua maior parte outorga de direito de uso na modalidade autorização. A evolução quantitativa anual dos pedidos de outorga, no Espírito Santo, é representada conforme o (Gráfico 7).

Gráfico 7– Evolução do número de solicitações de outorga no Espírito Santo

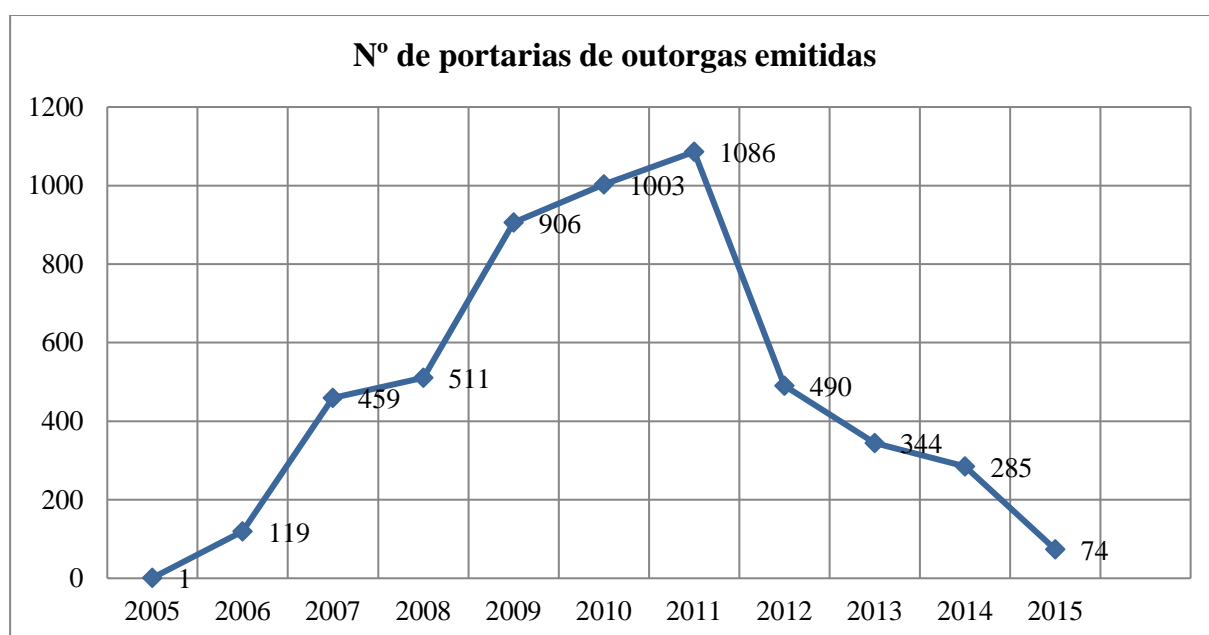


Fonte: Dados da AGERH (2016). Elaboração: o autor/2016.

Nota: Dados analisados até dezembro de 2015.

Com base nas outorgas formalizadas e emitidas no Estado do Espírito Santo, conforme disponibilizadas pela AGERH, Gráfico 8 representa a evolução quantitativa das portarias de outorgas emitidas, totalizando 5.278. Em virtude da grande demanda de usuários de água, muitos processos estão em análise/tramitação e os que foram deferidos, mas não foram, ainda, emitidos nas suas portarias de publicação.

Gráfico 8 – Evolução quantitativa de portarias de outorgas emitidas no Estado do Espírito Santo



Fonte: Dados da AGERH (2016). Elaboração: o autor/2016.

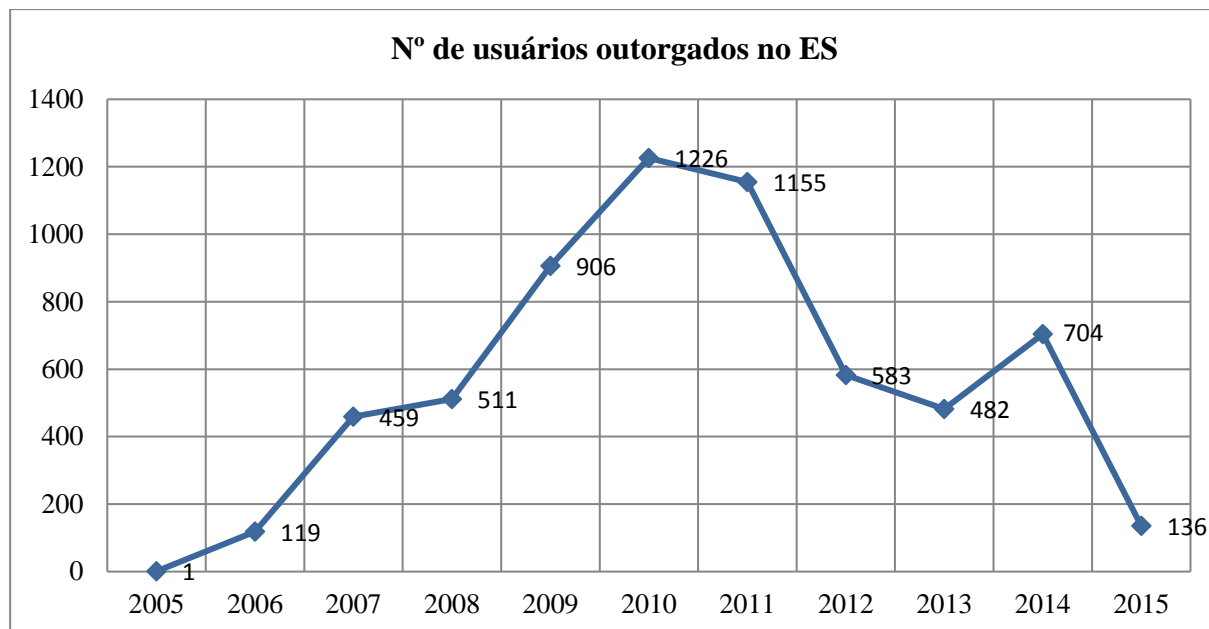
Nota: Dados analisados de outubro de 2005 até dezembro de 2015.

Com relação aos números de usuários outorgados no Estado, conforme disponibilizados pela AGERH, o Gráfico 9 apresenta a evolução do quantitativo de usuários outorgados, desde o período de sua implantação, revelando um total de 6.282 que obtiveram parecer concluídos no Estado, demonstrando um número superior de usuários de outorga em relação ao total de emissões de outorga. Com isso, este resultado é justificado segundo as emissões de outorga coletivas que tiveram início no ano de 2010 (AGERH, 2016).

As estimativas de finalidades de usos de recursos hídricos para análise quantitativa no Estado consideraram o período de novembro de 2013 a outubro de 2014, com base nas outorgas emitidas (AGERH, 2014). O Gráfico 10, demonstra que o setor de irrigação é o uso que apresenta a maior demanda para outorga no Estado (cerca de 85%), seguido pelas finalidades de reserva hídrica (4%), diluição de efluentes (4%), e abastecimento industrial

(3%). Outros usos, como dessedentação de animais e aquicultura, somam (4%) (AGERH, 2014).

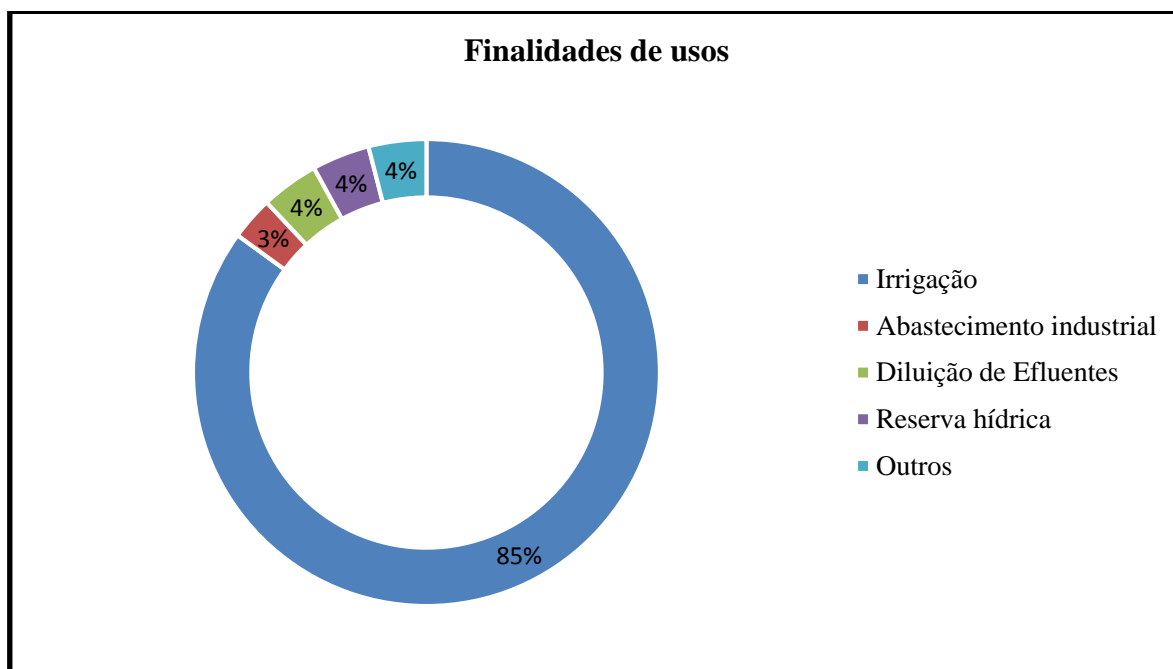
Gráfico 9 – Evolução quantitativa de usuários outorgados no Estado do Espírito Santo



Fonte: Dados da AGERH (2016). Elaboração: o autor/2016.

Nota: Dados analisados de outubro de 2005 até dezembro de 2015.

Gráfico 10 – Finalidades de usos de recursos hídricos no Estado do Espírito Santo



Fonte: AGERH (2014). Org.: o autor/2016. Nota: Dados referentes com base no relatório síntese de conjuntura da AGERH (2014). A legenda que representa outros corresponde os usos dessedentação de animais e aquicultura.

5.2 Levantamento de usos de recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio São Domingos

Na bacia hidrográfica do rio São Domingos, há 73 processos de outorga, embora somente 36 deles foram considerados neste estudo, porque foram os únicos resultados que apresentaram parecer técnico concluído e publicado. Observa-se que as outorgas estão distribuídas ao longo de toda a bacia, havendo uma maior concentração na parte sul e sudeste da área de estudo (Figura 25). Já os demais processos encontrados no acervo físico da AGERH não foram considerados, pois, eles não apresentaram parecer técnico concluído e publicado. Os processos desconsiderados estão apresentados conforme a (Tabela 17).

TABELA 17 – PROCESSOS DE OUTORGA DESCONSIDERADOS NA ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nº do Processo	Data de entrada	Status	Tipo de ²⁴ Interferência	Uso	Vazão de Captação (L/s)	Vazão de Referência (L/s)
34227504-00	06/07/06	Deferido ²⁵	CBCR	Irrigação	-14,6	41,7
34227741-00	06/07/06	Deferido	CBCR	Irrigação	-14,6	41,7
34227660-00	06/07/06	Deferido	CBCR	Irrigação	28,8	66,6
34227199-00	06/07/06	Deferido	CBCR	Irrigação	19,4	53,8
34227555-00	06/07/06	Deferido	CBCR	Irrigação	0	53,8
34227237-00	06/07/06	Deferido	CBCR	Irrigação	19,4	53,8
34227121-00	06/07/06	Deferido	CBCR	Irrigação	3,9	7,7
34273140-00	11/07/06	Arquivado	CBCR	Irrigação	0	53,8
34273085-00	11/07/06	Deferido	BSC	Perenização de vazão	0	4,1
34312994-00	14/07/06	Deferido	CBCR	Irrigação	14,6	41,7
35782226-00	05/12/06	Arquivado	CBCR	Irrigação	0	9,4
35781947-00	05/12/06	Indeferido	CBCR	Irrigação	0	7,7
36006963-00	02/01/07	Indeferido	CBCR	Irrigação	0	5,9
36008524-00	02/01/07	Vencida	BSC	Dessedentação Animal	0	15,3
37485849-00	24/05/07	Deferido	CBCR	Irrigação	0	0
37487116-00	24/05/07	Tramitação	CBCR	Irrigação	0	0
39364798-00	13/11/07	Incompleto	CBCR	Irrigação	0	0
36412490-00	16/12/07	Vencida	CBCR	Irrigação	0	15,3

²⁴ Nota: Significado das siglas da tabela acima: i- CDCAS (Captação direta em corpo de água superficial). ii- CBCR (Captação em barramento com regularização). iii- CBSR (Captação em barramento sem regularização). iv- BSC (Barramento sem captação).

²⁵ Nota: Os processos declarados como deferidos não foram incluídos, uma vez que não possuíam publicações em diário oficial do Estado do Espírito Santo.

43738001-00	23/12/08	Tramitação	CBSR	Irrigação	0	0
43738451-00	23/12/08	Tramitação	CBSR	Irrigação	0	0
48997277-00	23/04/10	Deferido	CDCAS	Irrigação	0	0
50118668-00	02/08/10	Tramitação	CBCR	Irrigação	0	0
50956922-00	08/10/10	Tramitação	CBCR	Irrigação	0	0
54899907-00	12/09/11	Tramitação	CDCAS	Irrigação	0	0
55228356-00	29/09/11	Arquivado	CBCR	Irrigação	0	0
55566057-00	31/10/11	Deferido	CDCAS	Irrigação	0	0
59437928-00	10/09/12	Deferido	CDCAS	Irrigação	0	0
59437863-00	10/09/12	Deferido	CBSR	Irrigação	0	0
60633484-00	17/12/12	Deferido	CBCR	Irrigação	0	0
63135426-00	17/07/13	Deferido	CBCR	Irrigação	0	0
63135655-00	17/07/13	Deferido	CBCR	Irrigação	0	0
63923939-00	20/09/13	Tramitação	CDCAS	Irrigação	0	0
64620468-00	25/11/13	Tramitação	CBCR	Irrigação	0	0
65827619-00	20/03/14	Tramitação	CBCR	Irrigação	0	0
66031591-00	07/04/14	Tramitação	CBCR	Irrigação	0	0
68154194-00	22/10/14	Tramitação	CBCR	Irrigação	0	0
68297319-00	03/11/14	Tramitação	CDCAS	Irrigação	0	0

Fonte: AGERH (2015). Elaboração: o autor/2016.

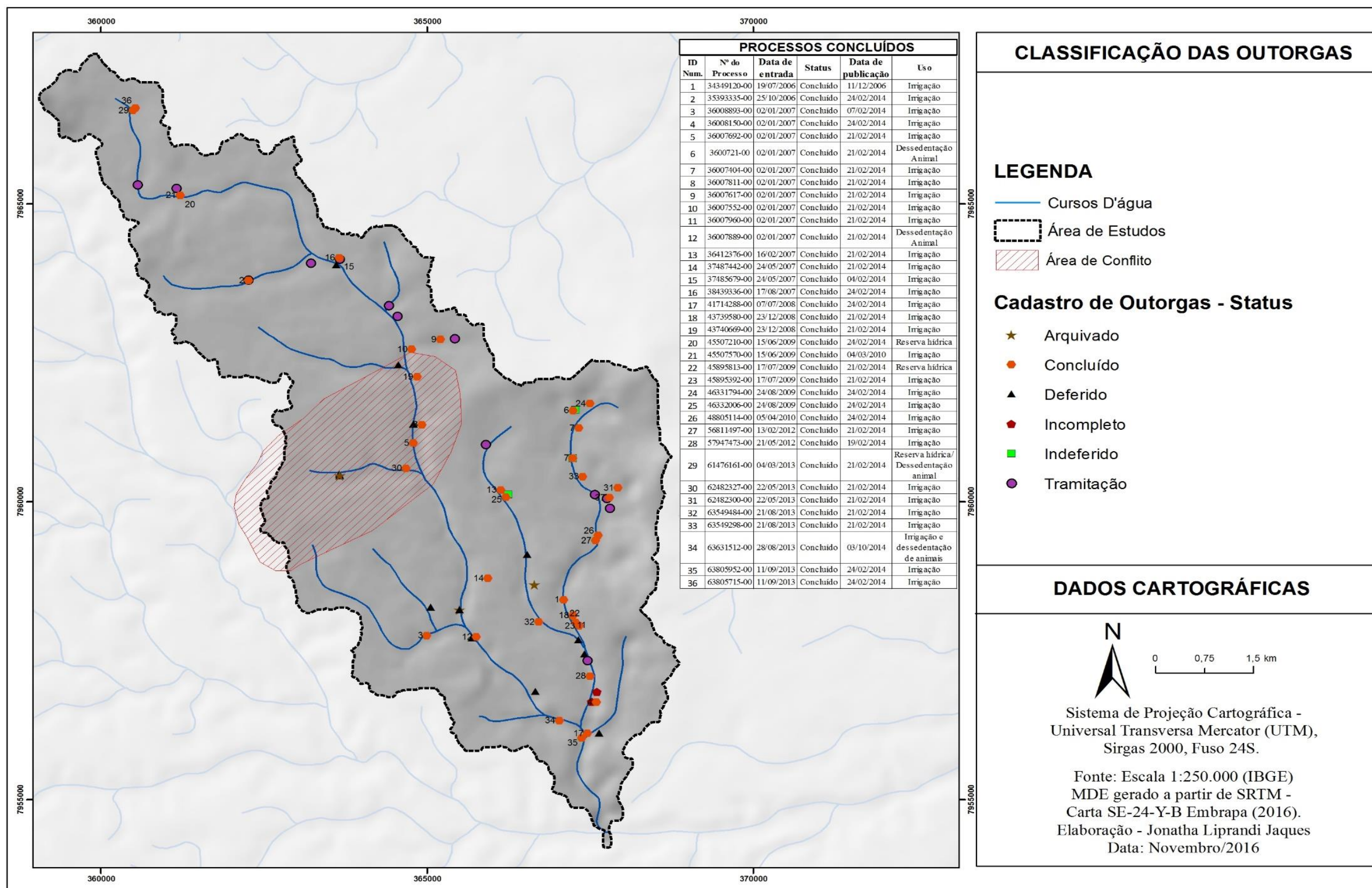
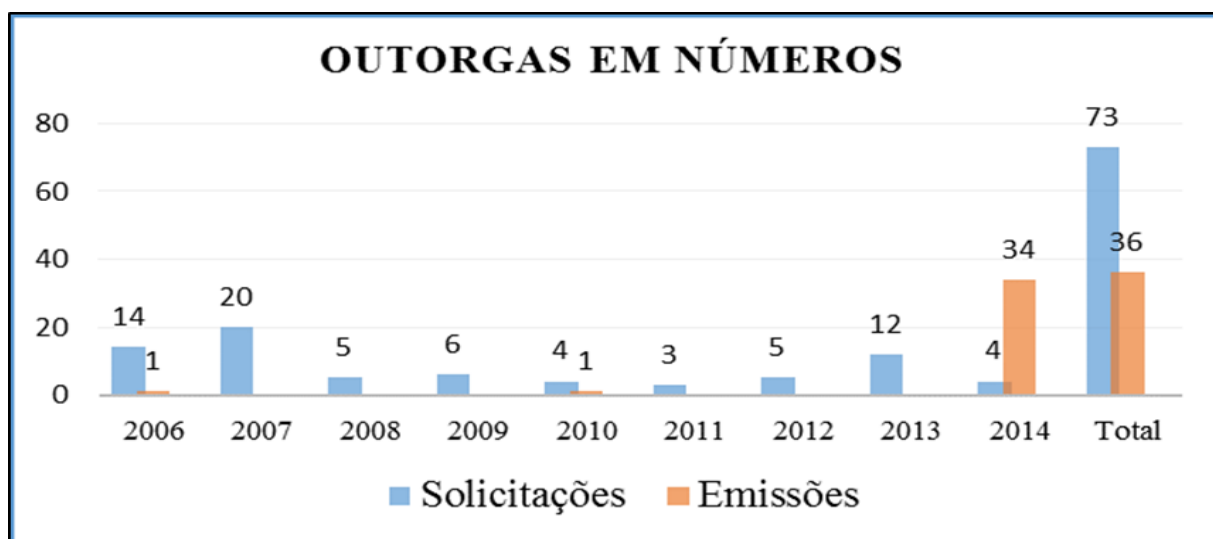


Figura 25 – Classificação das outorgas. Elaboração: o autor/2016.

Os dados do Gráfico 11 referem-se às outorgas em números referentes as solicitações e de emissões de outorga de direito de uso de captações de águas superficiais na bacia do São Domingos.

Gráfico 11 – Outorga em número na área de estudo



Fonte: AGERH (2015). Elaboração: o autor/2016.

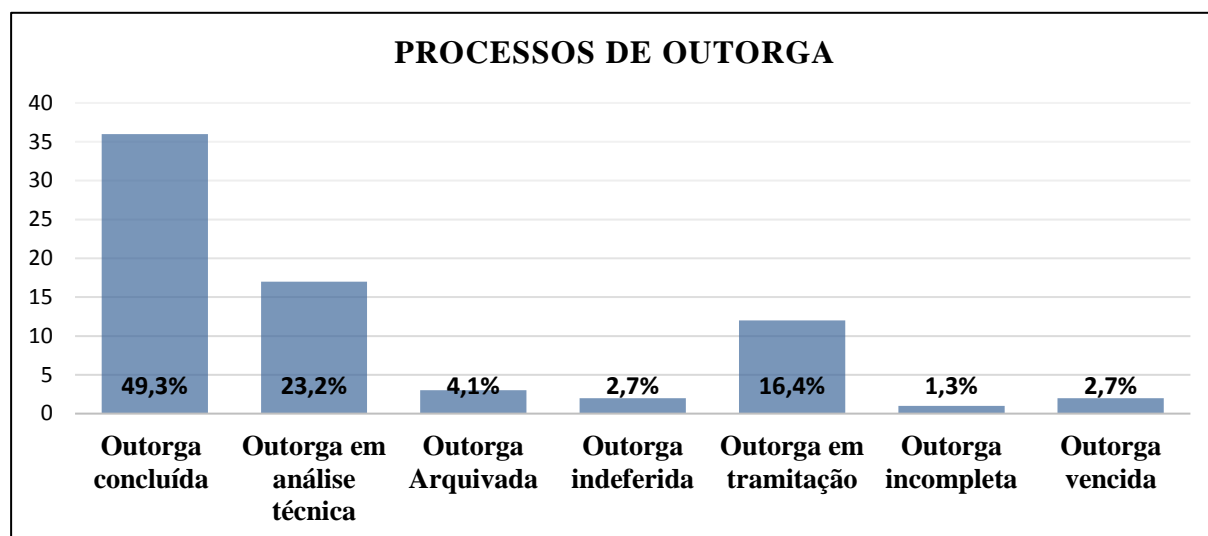
Para esta região, constata-se que 100% dos processos de outorgas são direito de usos de captação superficial na modalidade autorização. Neste estudo, não foram incluídas as outorgas subterrâneas, porque o Estado do Espírito Santo está em processo de cadastramento. Para as outorgas de usos insignificantes, essa modalidade foi suspensa, em virtude da existência de conflitos entre os usuários de água, na área de estudo (AGERH, 2015).

Verifica-se um total de 37 processos desconsiderados. Esses resultados revelam que a não apresentação das informações complementares obrigatórias, para dar sequência ao processo de solicitação de outorga, ou devido à indisponibilidade hídrica. Todos esses processos foram desconsiderados por não terem suas portarias publicadas²⁶ em diário oficial do estado do Espírito Santo.

Portanto, ressalta-se a necessidade de fiscalização pontual em conjunto entre os integrantes do comitê de bacia hidrográfica nesses pontos de captação, já que não se pode destacar a possibilidade do usuário estar retirando água sem a devida autorização do órgão gestor responsável. Gráfico 12 observam-se as relações dos processos de outorgas formalizados na área de estudo (AGERH, 2016).

²⁶ Os processos deferidos não foram considerados nesta pesquisa, uma vez que não possuíam publicação em diário oficial do estado do Espírito Santo.

Gráfico 12 - Processos de outorgas formalizados na AGERH



Fonte: AGERH (2015). Elaboração: o autor/2016.

A tabela 18 apresenta a distribuição do quantitativo de outorgas pela finalidade de usos de recursos hídricos com as respectivas vazões de captação outorgada. Verifica-se que o uso da irrigação é predominante no número de outorgas emitidas. Além disso, dos 36 processos outorgados, que somam 653,4 l/s de vazão captada, oito processos de outorgas, todos para o uso de irrigação, representam cerca de 46,7% do total de vazão retirada, como se observa na (Tabela 19).

TABELA 18 – DADOS REFERENTES ÀS FINALIDADES DE USOS DAS OUTORGAS

Finalidade de Outorga	Número de outorgas	Porcentagem (%)	Vazão de Captação (l/s)	Percentual (%)
Irrigação	30	83,33	624,4	95,56
Dessedentação Animal	2	5,55	0	
Reserva Hídrica	2	5,55	15	2,29
Reserva Hídrica com Dessedentação Animal	1	2,77	0	2,14
Irrigação e Dessedentação Animal	1	2,77	14	2,14
Total	36	100	653,4	100

Fonte: AGERH (2015). Org.: Jonatha L. Jaques (2016).

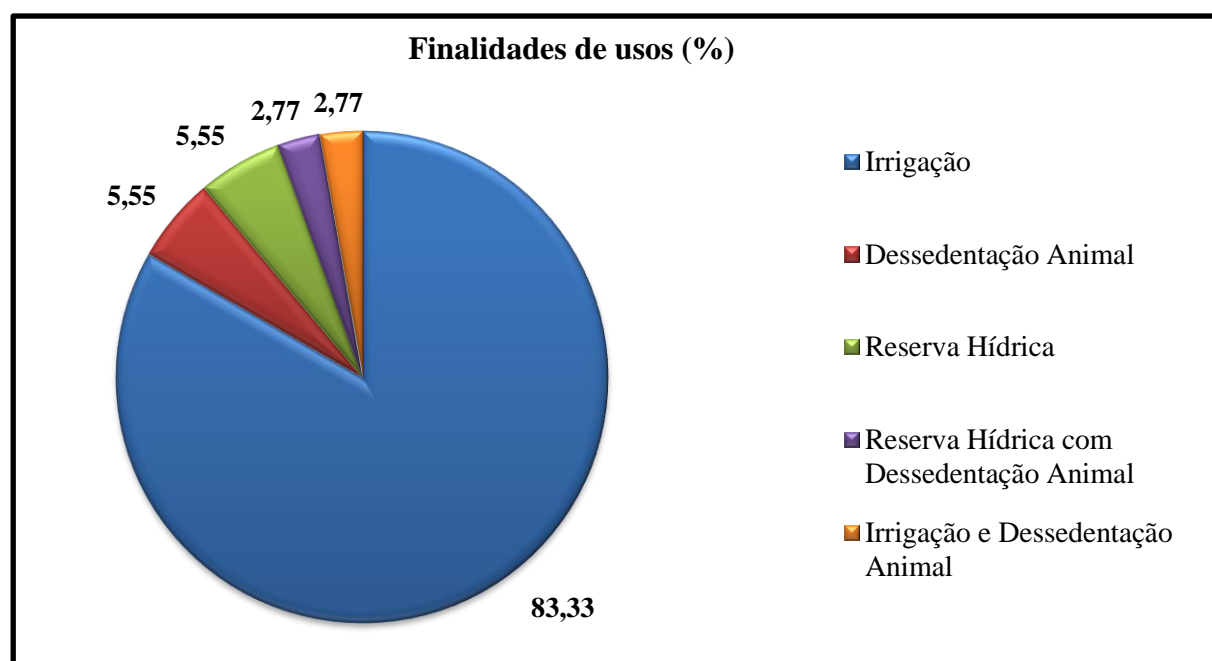
TABELA 19 – PROCESSOS DE OUTORGAS COM MAIOR DEMANDA DE CAPTAÇÃO

Processo de nº	Categoria	Finalidade	Vazão de Captação l/s	Percentual (%)
35393335-00	CBCR	Irrigação	63,9	20,9
36007404-00	CBCR	Irrigação	20	6,5
43739580-00	CBSR	Irrigação	20,8	6,8
43740669-00	CBSR	Irrigação	34,7	11,3
45895392-00	CBSR	Irrigação	60	19,6
46331794-00	CBSR	Irrigação	14,2	4,6
62482327-00	CBCR	Irrigação	50	16,3
62482300-00	CBCR	Irrigação	41,7	13,7
Total	305,3	100

Fonte: AGERH (2015). Elaboração: o autor/2016. Nota: CBCR- Captação em Barramento Com Regularização; CBSR- Captação em Barramento Sem Regularização.

A seguir, o Gráfico 13 mostra a porcentagem de finalidade de uso na área de estudo, onde se verifica o uso da irrigação para a maior demanda de outorga e seguida da dessedentação animal e reserva hídrica.

Gráfico 13 – Dados referentes à porcentagem de finalidade de uso das outorgas

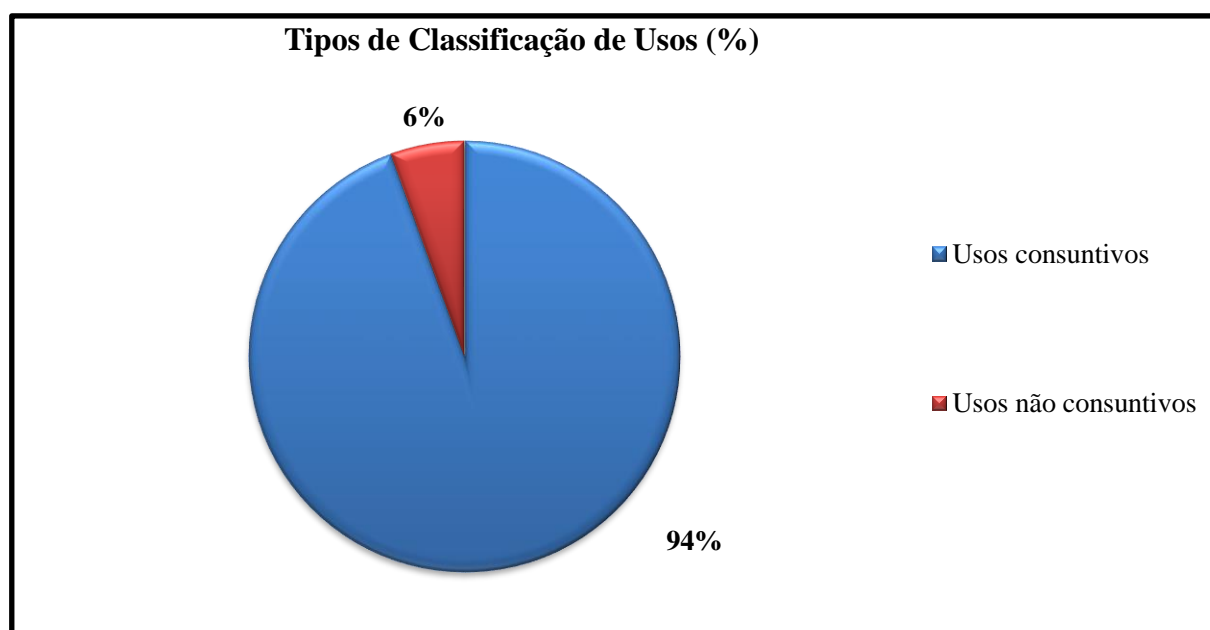


Fonte: AGERH (2016). Elaboração: o autor/2016.

Em paralelo com o resultado do relatório de conjuntura, realizada pela Agência Estadual de Recursos Hídricos, no período de novembro de 2013 a outubro de 2014, em função dos processos outorgados (concluídos e publicados), constata-se um referente de maior demanda por outorga. Nesse caso, o Estado do Espírito Santo demonstrou que o setor de irrigação possui a maior demanda, de 85%. Isso reforça uma convergência, uma vez que a bacia do rio São Domingos, no setor de irrigação, obteve maior percentual de finalidade de uso, cerca de 83,33%. Por isso, constata-se a importância de um manejo sustentável²⁷ na bacia hidrográfica de forma integral e articulada, isto é, adequada para o uso irrigação, porque assim pode evitar o comprometimento da disponibilidade hídrica do manancial, em virtude da concentração de uso pivô central, na bacia hidrográfica do rio São Domingos.

Com relação aos tipos de classificações de usos de recursos hídricos, dos 36 processos de outorgas, 34 são de uso consuntivos, revelando uma discrepância relevante em relação ao uso e vazão de retorno, registrando 94% de consumo hídrico na área de estudo. Além disso, 2 processos não são de uso consuntivo, representando 6% (Gráfico 14).

Gráfico 14 – Percentual de tipos de classificações de usos de recursos hídricos

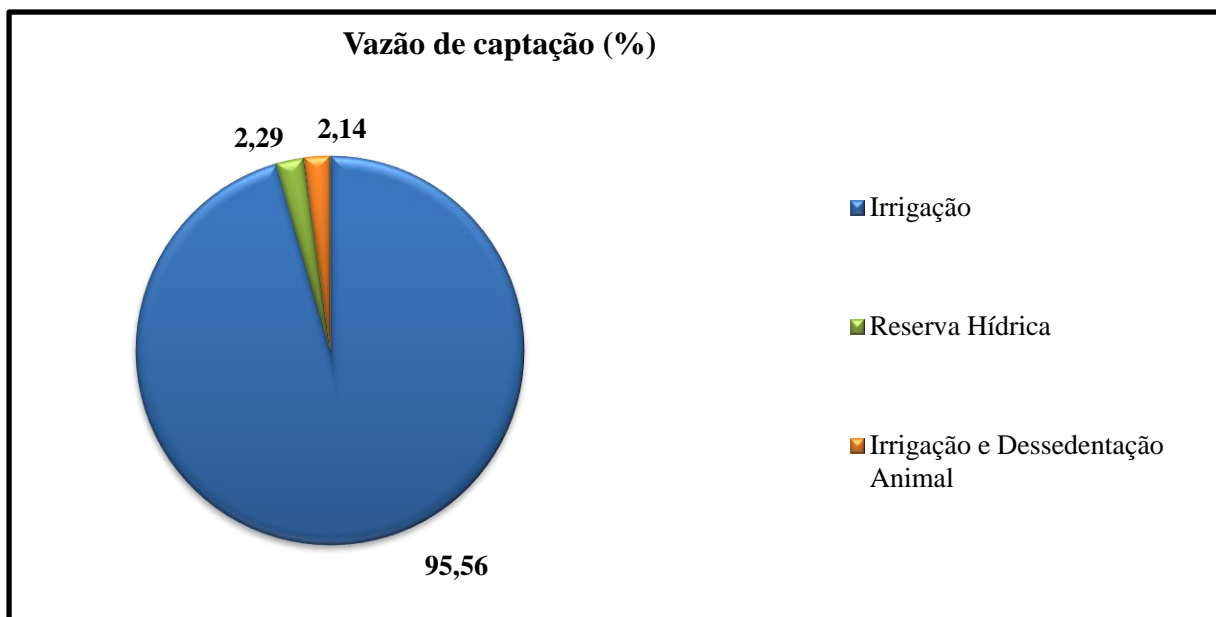


Fonte: AGERH (2016). Elaboração: o autor/2016.

Quanto ao volume de vazão outorgado em porcentagem de água de captação superficial para cada finalidade de uso, observa-se uma maior demanda hídrica em relação à irrigação e, em segundo, à reserva hídrica, conforme mostra o (Gráfico 15).

²⁷ Manejo sustentável seria adaptar as condições hidrológicas com o tipo de cultura, o método de irrigação apropriado para a realidade local bacia hidrográfica.

Gráfico 15 – Percentual de vazão de captação



Fonte: AGERH (2016). Elaboração: o autor/2016.

Na análise do banco de dados da AGERH, foi possível pontuar as principais categorias de interferências. Existem requisições para captações diretas em corpo de água superficial (CDCAS), captação em barramento com regularização (CBCR), captação em barramento sem regularização (CBSR) e barramento sem captação (BSC), sendo as captações em barramento com regularização representando a maior demanda, conforme a (Tabela 20).

TABELA 20 – CATEGORIAS DE USO

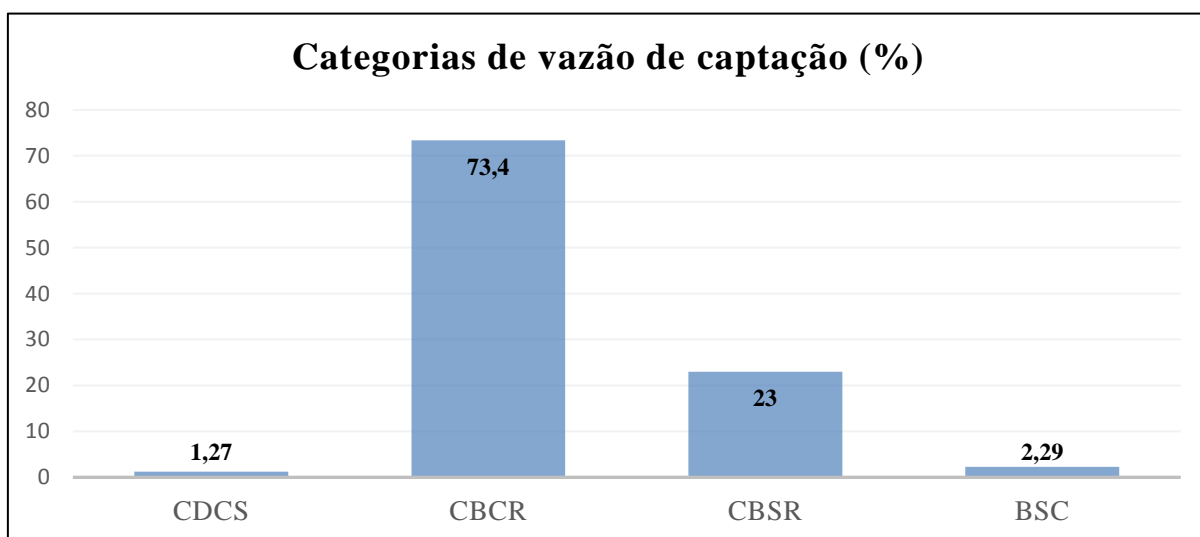
Categorias	Números de captações	Percentual %	Vazão de captação (l/s)	Percentual %
Captação direta em corpo de água superficial	2	5,55	8,3	1,27
Captação em barramento com regularização	23	63,8	479,7	73,4
Captação em barramento sem regularização	7	19,4	150,4	23
Barramento sem captação	4	11,1	15	2,29
Total	36	100	653,4	100

Fonte: AGERH (2015). Elaboração: o autor/2016.

Essas categorias consistem na construção de reservatório, formado a partir de estruturas transversais ao curso hídrico. Uma de suas finalidades refere-se à regularização das vazões concedidas a jusante, por meio de estruturas controladoras de descarga, conforme explana (AGERH, 2016).

Outro ponto destacado refere-se à demanda de vazão para cada categoria de uso ou interferência de uso. Percebe-se que o maior valor percentual corresponde à captação em barramento com regularização, seguido da captação em barramento sem regularização, conforme o (Gráfico 16).

Gráfico 16 – Relações das categorias de vazão de captação



Fonte: AGERH (2015). Elaboração: o autor/2016. Nota: CDCS- Captação Direta Com Regularização; CBCR- Captação em Barramento Com Regularização; CBSR- Captação em Barramento Sem Regularização; BSC- Barramento Sem Captação.

A análise dos processos em captação em barramento com regularização de vazão é baseada em simulação hidrológica de operação diária e mensal do reservatório para cada período crítico, sendo os seus dados obtidos por meio de informações da área de drenagem; da precipitação; das vazões de referência com estações próximas ao ponto de captação (IEMA, 2015). Como, não existem estações fluviométricas dentro dos limites da bacia do rio São Domingos, um fator que pode superestimar os valores de disponibilidade hídrica na região.

De acordo com a análise das demandas de interferências, a partir do banco de dados da AGERH (2016), podemos observar significativas alterações no comportamento hidrológico da bacia hidrográfica do rio São Domingos (Tabela 21 e Gráfico 17).

Observa-se, de modo geral, que as demandas de interferências variam conforme a capacidade de demanda de cada empreendimento. Dessa forma, o Gráfico 18 mostra que as maiores demandas de interferências estão situadas nos processos de outorgas de números (4, 6, 7, 12, 16, 18, 19, 20, 29, 30 e 34), sobretudo, nos processos (21e 30) que registraram respectivamente as maiores demandas (101,52 l/s e 100,27 l/s), sendo que esses processos atendem a finalidade irrigação, com exceção do processo de número 19, que se refere à finalidade reserva hídrica. Entretanto, podemos observar seis processos de outorgas com demandas de interferências, apresentando valor zero, como os números (1, 2, 3, 22 e 36), sendo os processos (1 e 2) de finalidade de irrigação, (3 e 36) dessedentação animal e (22) reserva hídrica.

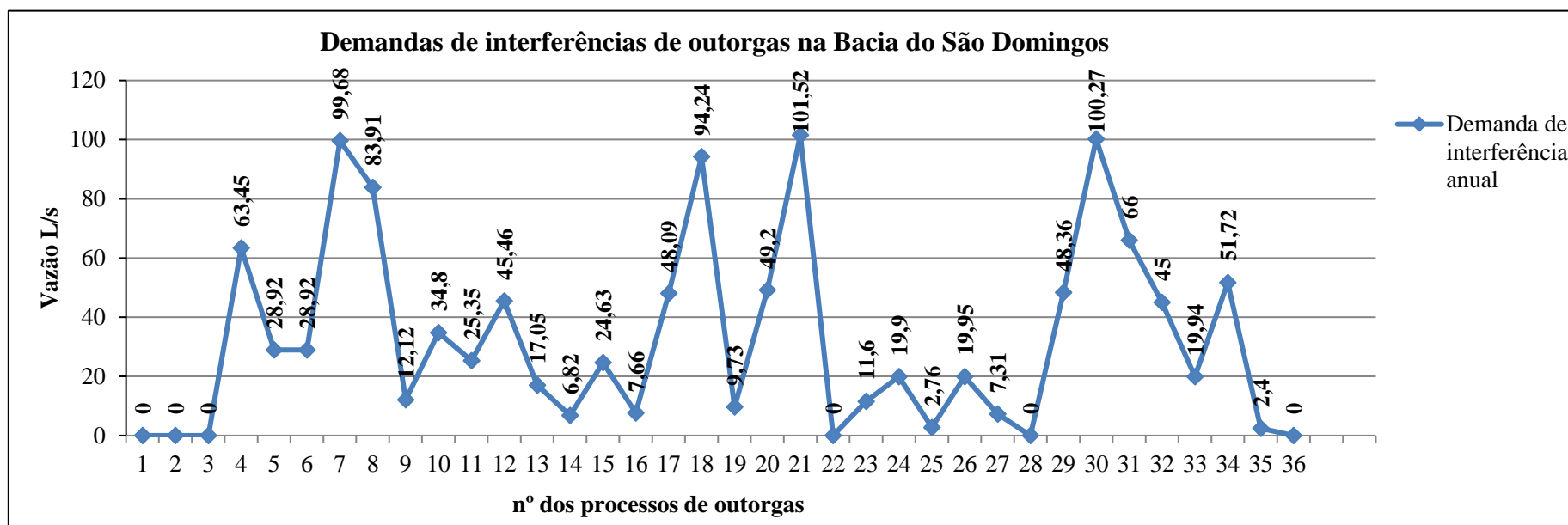
TABELA 21 – DEMANDAS DE INTERFERÊNCIAS DE USO DE RECURSOS HÍDRICOS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO
DOMINGOS

Nº	Processos	Vazão Q90	D int Jan	D int Fev	D int Mar	D int Ab	D int Mai	D int Jun	D int Jul	D int Ago	D int Set	D int Out	D int Nov	D int Dez	Total anual
1	34349120	17,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	35393335	6,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	36007889	9,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	36007811	43,01	3,76	4,23	4,70	5,17	6,11	6,11	5,17	5,17	5,17	6,11	4,70	7,05	63,45
5	36007960	71,92	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	28,92
6	36007404	7,52	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	28,92
7	36007552	31,99	6,59	7,41	8,24	9,06	8,24	9,06	10,71	9,06	8,24	8,24	8,24	6,59	99,68
8	36007617	31,99	8,74	8,07	7,3	6,72	7,39	6,05	4,70	6,72	7,39	7,39	6,72	6,72	83,91
9	36412376	71,92	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	12,12
10	36008150	29,58	1,61	1,61	1,61	2,90	4,19	4,19	4,19	4,19	4,19	2,90	1,61	1,61	34,8
11	36008893	7,48	1,41	1,59	1,77	1,95	2,30	2,30	2,66	2,83	3,06	2,30	1,77	1,41	25,35
12	36007692	43,01	4,03	4,03	4,03	4,03	4,03	3,45	3,45	4,03	4,03	3,45	3,45	3,45	45,46
13	37485679	25,46	1,55	1,55	1,55	1,55	1,55	1,55	1,00	1,55	1,55	1,55	0,77	1,33	17,05
14	37487442	25,46	0,59	1,03	0,59	0,51	0,51	0,44	0,29	1,03	0,96	0,29	0,29	0,29	6,82
15	38439336	4,76	2,29	3,82	2,48	1,91	1,91	1,72	0,76	4,21	3,25	0,76	0,76	0,76	24,63
16	41714288	43,01	1,10	1,02	0,88	0,70	0,62	0,48	0,31	0,66	0,66	0,57	0,22	0,44	7,66
17	43739580	14,85	5,03	5,03	5,03	4,02	4,61	3,77	2,09	5,03	4,69	4,19	2,09	2,51	48,09
18	43740669	14,85	8,39	8,39	8,39	8,39	8,39	8,39	6,15	6,99	8,39	8,39	5,59	8,39	94,24
19	45507210	17,89	1,27	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,54	0,90	0,90	0,54	0,54	0,54	9,73
20	45507570	17,89	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	49,2
21	45895392	9,83	8,46	8,46	8,46	8,46	8,46	8,46	8,46	8,46	8,46	8,46	8,46	8,46	101,52
22	45895813	2,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23	46332006	12,79	1,58	1,58	1,21	1,02	0,93	0,74	0,46	1,30	1,21	0,65	0,46	0,46	11,60
24	46331794	12,79	2,13	2,13	1,87	1,87	1,60	1,33	1,33	1,87	1,87	1,33	1,33	1,33	19,90
25	48805114	29,58	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	2,76
26	56811497	14,85	2,32	2,32	2,32	1,86	1,70	1,24	0,77	2,48	2,32	1,08	0,77	0,77	19,95
27	57947473	7,25	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,55	0,55	0,68	0,68	0,68	0,27	0,50	7,31

28	61476161	1,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29	62482327	9,83	4,03	4,03	4,03	4,03	4,03	4,03	4,03	4,03	4,03	4,03	4,03	4,03	48,36
30	62482300	7,52	11,58	11,58	11,58	9,47	8,01	7,28	3,64	11,65	11,65	6,55	3,64	3,64	100,27
31	63549484	75,41	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	66,00
32	63549298	110,69	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	45,00
33	63631512	8,81	2,03	1,86	2,03	2,03	2,03	1,18	2,03	2,20	2,03	0,84	0,84	0,84	19,94
34	63805952	14,85	4,51	4,51	4,51	4,51	4,51	3,91	3,91	4,51	4,51	4,51	3,31	4,51	51,72
35	63805715	1,11	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	2,40
36	36007218	1,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: AGERH (2016). Elaboração: o autor/2016.

Gráfico 17 – Demandas de interferências de uso de recurso hídrico anual



Fonte: AGERH (2016). Elaboração: o autor/2016.

As interferências de água a montante e a jusante do ponto de captação requerido envolvem análises técnicas pontuais tanto na captação direta quanto na captação em barramento; são pontos em comuns para estimativa do comprometimento dos trechos, das vazões instantâneas, de captações, da quantidade de horas e quantidade de dias. Conforme Medeiros e Naghettini (2001), as estimativas do cálculo de vazão são calculadas com base nos registros hidrológicos dos períodos críticos de meses com estiagem prolongada. Nesse caso, os valores são fixos ao longo de todo o ano, resultando numa maior restrição de uso de água nos períodos fora da estiagem.

A Tabela 22 e Gráfico 18 apresentam a distribuição dos valores dos impactos²⁸ das interferências na bacia do rio São Domingos. Verifica-se que os processos de outorgas de número (8, 10, 14, 20, 21, 31, 32 e 34) apresentam valores positivos, o que configura uma demanda hídrica superior em relação à oferta, resultando no comprometimento hídrico da bacia. Observa-se que os processos de número (4, 5, 7, 9, 11, 13, 16, 17, 18, 23, 25, 26, 28, 29 e 33) apresentam valores de impacto de interferência (0), significando que os processos estão com comprometimento hídrico regular. Os processos de outorgas de número (3, 6, 15, 22, 24, 27 e 36) apresentam valores negativos, revelando uma maior oferta hídrica, sobretudo, no processo de número 3 com valor (-94 44 l/s) de água disponível.

²⁸ Valor de impacto refere-se à relação entre a demanda e disponibilidade hídrica no momento de retirada de água das interferências hidráulicas num curso d'água. São utilizadas fórmulas específicas citadas na metodologia adotada pela AGERH para calcular o Balanço Hídrico no Estado do Espírito Santo, página 86.

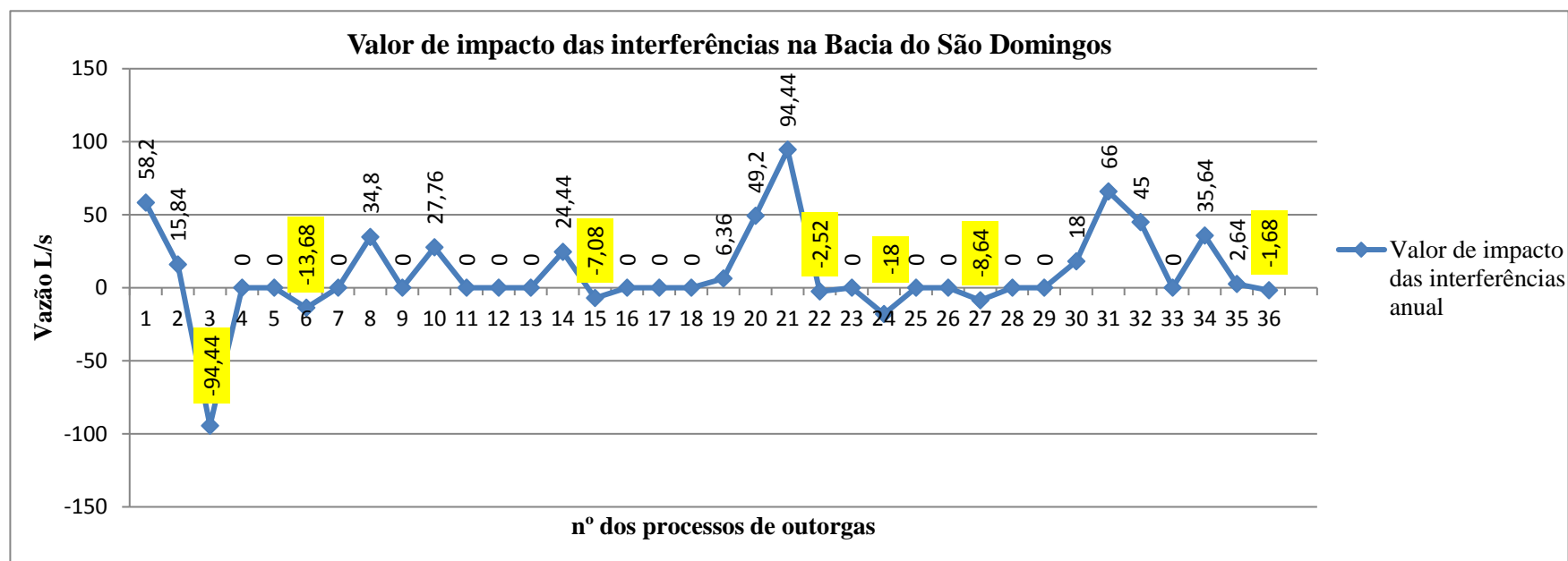
TABELA 22 – VALOR DE IMPACTO DE INTERFERÊNCIAS DE USO DE RECURSOS HÍDRICOS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO SÃO DOMINGOS

Nº	Processos	Val de imp Jan	Val de imp Fev	Val de imp Mar	Val de imp Ab	Val de imp Mai	Val de imp Jun	Val de imp Jul	Val de imp Ago	Val de imp Set	Val de imp Out	Val de imp Nov	Val de imp Dez	Total anual
1	34349120	4,85	4,85	4,85	4,85	4,85	4,85	4,85	4,85	4,85	4,85	4,85	4,85	58,20
2	35393335	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	15,84
3	36007889	- 7,87	- 7,87	- 7,87	- 7,87	- 7,87	- 7,87	- 7,87	- 7,87	- 7,87	- 7,87	- 7,87	- 7,87	-94,44
4	36007811	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	36007960	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	36007404	- 1,14	- 1,14	- 1,14	- 1,14	- 1,14	- 1,14	- 1,14	- 1,14	- 1,14	- 1,14	- 1,14	- 1,14	- 13,68
7	36007552	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	36007617	2,90	2,90	2,90	2,90	2,90	2,90	2,90	2,90	2,90	2,90	2,90	2,90	34,80
9	36412376	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	36008150	1,03	1,03	1,03	2,28	3,61	3,61	3,61	3,61	3,61	2,28	1,03	1,03	27,76
11	36008893	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	36007692	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	37485679	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	37487442	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	24,44
15	38439336	- 0,59	- 0,59	- 0,59	- 0,59	- 0,59	- 0,59	- 0,59	- 0,59	- 0,59	- 0,59	- 0,59	- 0,59	- 7,08
16	41714288	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	43739580	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	43740669	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19	45507210	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	6,36
20	45507570	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	49,20
21	45895392	7,87	7,87	7,87	7,87	7,87	7,87	7,87	7,87	7,87	7,87	7,87	7,87	94,44
22	45895813	- 0,21	- 0,21	- 0,21	- 0,21	- 0,21	- 0,21	- 0,21	- 0,21	- 0,21	- 0,21	- 0,21	- 0,21	- 2,52
23	46332006	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24	46331794	- 1,50	- 1,50	- 1,50	- 1,50	- 1,50	- 1,50	- 1,50	- 1,50	- 1,50	- 1,50	- 1,50	- 1,50	- 18,00
25	48805114	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
26	56811497	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27	57947473	- 0,72	- 0,72	- 0,72	- 0,72	- 0,72	- 0,72	- 0,72	- 0,72	- 0,72	- 0,72	- 0,72	- 0,72	- 8,64

28	61476161	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29	62482327	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	62482300	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	18,00
31	63549484	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	66,00
32	63549298	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	45,00
33	63631512	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34	63805952	2,97	2,97	2,97	2,97	2,97	2,97	2,97	2,97	2,97	2,97	2,97	2,97	35,64
35	63805715	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	2,64
36	36007218	-0,14	-0,14	-0,14	-0,14	-0,14	-0,14	-0,14	-0,14	-0,14	-0,14	-0,14	-0,14	- 1,68

Fonte: AGERH (2016). Elaboração: o autor/2016

Gráfico 18 – Valor de impacto de interferências de uso de recurso hídrico anual



Fonte: AGERH (2016). Elaboração: o autor/2016

5.3 Análise dos conflitos de usos de recursos hídricos

Para identificar a existência de conflitos de usos de recursos hídricos, devem-se compreender três pontos fundamentais: primeiro compreender o comportamento hidrológico da bacia hidrográfica; segundo entender a relação entre oferta e demanda; e terceiro como se desenvolve o gerenciamento do recurso hídrico (LANNA, 2007).

Observa-se uma excessiva demanda de usos e usuários que comprometem a disponibilidade de água, acarretando a degradação da qualidade e gerando inúmeros protestos entre os usuários. Outra razão relevante é o uso ilegal dos recursos hídricos, que é um problema comum na região.

De acordo com as informações levantadas junto ao Instituto Estadual de Meio Ambiente, um dos principais problemas observados foram os conflitos decorrentes de construções de reservatórios e barragens em áreas de APPs, sem a devida licença ambiental e o desvio de vazão de rios e córregos sem autorização de outorga (Quadro 9).

Quadro 9 – Relações de denúncias de irregularidades no município de Pinheiros e na bacia do rio São Domingos.

Data	Processo	Descrição
21/06/2007	Sem Processo	Construção de represa, que está alagando as casas.
30/11/2007	Sem Processo	Represa alagando quintal, causando proliferação de insetos e cobras.
05/03/2008	Sem processo *	O mesmo está represando o córrego do jundiá, deixando a população de conceição da barra sem água.
14/03/2008	Sem Processo *	Construção de represa.
25/09/2008	07478	Aterro em córrego e represa, em São João do sobrado.
23/10/2008	Sem processo *	Abertura de poço em uma nascente e uso de bombas fazendo com o que a água não passe no córrego abastecendo a cidade.
01/12/2008	43411118	Construção de barragem e captação de água para irrigação córrego palmeirinha comunidade do Ranha x BR 101, km 19.
13/01/2009	Sem processo *	Captando água do rio onde cai o esgoto da cidade e está jogando em outra barragem com água limpa.
30/01/2009	Sem processo	Construção de barragem no município de Pinheiros.
13/02/2009	Sem processo	Barragem sendo construída no rio Itaúnas sem licença.
10/02/2010	48136204	Barramento em corpo de água superficial, Fazenda Ranha.
04/02/2010	Sem processo *	Irrigação sem outorga.
04/02/2010	Sem processo	Barragem, irrigação e transposição e fluxo residual.

11/02/2010	Sem processo	Barragem.
26/05/2010	49095129	Extração mineral, Córrego Itauninhas.
06/07/2010	Sem processo	Estão fazendo barragem para irrigação.
22/09/2010	Sem processo *	Captação de água, córrego Jundiá, Fazenda Graciosa.
03/12/2010	Sem processo *	Barragem para irrigação, rio São Domingos.
27/03/2012	Sem processo *	Desviou o curso de três nascentes e está deixando os moradores do assentamento sem água.
10/04/2012	43411118 *	Construção de barragem e captação de água p/ irrigação córrego palmeirinhas comum.
23/11/2012	Sem processo	Represou a água de três nascentes, deixando o vizinho de baixo sem água.
14/03/2013	Sem processo	Escavação e captação de água irregulares, acompanhado de aterro.
03/04/2013	Sem processo	Barramento.
03/04/2013	Sem processo	Captação de água sem licença no rio Itaúnas.
21/08/2013	63471400 *	Intervenção na APPs de afluente do rio Itauninhas sem licença ambiental.
14/06/2013	62788221 *	Captação de água sem outorga e intervenção em APPs para captação no córrego jacutinga, sem licença ambiental, Fazenda Alegria e no rio São Domingos.
22/07/2013	Sem processo	Agente do IEMA tranca bombas em Pinheiros, afirmando que apenas o juiz pode resolver.
19/08/2013	Sem processo	Irrigação sem outorga.
14/08/2013	Sem processo	Escavação no rio Itauninhas, Fazenda beira rio.
13/09/2013	Sem processo	Captação de água sem licença ambiental.
05/12/2013	Sem processo *	Construção de barragens e poços artesianos.
08/01/2014	62788221 *	Captação de água sem outorga e intervenção em APPs para captação no córrego Jacutinga, sem licença ambiental, Fazenda Alegria, rio São Domingos.
04/02/2014	Sem processo	Barragem sem devida licença legal.
05/02/2014	Sem processo	Drenagem de córrego irregular.
27/02/2014	Sem processo *	Transportando água de um córrego para outro.
27/02/2014	Sem processo *	Bomba de irrigação sem outorga.
17/03/2014	63471400	Intervenção na APPs de afluente do rio Itauninhas sem licença ambiental.
06/05/2014	Sem processo	Barragens deixando os moradores sem água.
14/07/2014	Sem processo	Represando o córrego.
16/07/2014	Sem processo *	Desvio do rio São Domingos para represas.
06/08/2014	Sem processo	Bomba de irrigação deixando moradores sem água.
23/10/2014	Decreto 368/13 do IBAMA	Lançamento de esgoto no córrego Jundiá e Vitorão.
21/11/2014	Sem processo	Poços escavados em APPs sem licença ambiental, córrego da prata, São João do Sobrado.
27/11/2014	Sem processo	Captação de água córrego irregular.
11/12/2014	Sem processo *	Captação de água irregular.
07/01/2015	Sem processo	Desvio em rio.
14/01/2015	Sem processo	Irrigação de água em córrego.
18/04/2016	Sem processo	Água de córrego Samambaia para irrigação.

Fonte: IEMA (2016). Elaboração: o autor/2016.

Para o município de Pinheiros e a bacia em questão, verificou-se um total de 48 denúncias de irregularidades entre o ano de 2007 a 2016, com relação ao uso de recursos hídricos. Podemos observar que essas irregularidades entre os usuários resultaram em sérios impactos ambientais, tanto nos níveis quantitativos e quanto nos níveis qualitativos. A Tabela 23 mostra uma variação temporal de denúncias registradas do Acervo do IEMA (setor de Fiscalização Ambiental). Os anos que registraram maiores ocorrências de irregularidades foram 2010 - 16,6%; 2013 - 20,8% e 2014 - 29,1% (Gráfico 19).

TABELA 23 – VARIAÇÃO TEMPORAL DO NÚMERO DE DENÚNCIAS NO MUNICÍPIO DE PINHEIROS E NA BACIA DO RIO SÃO DOMINGOS

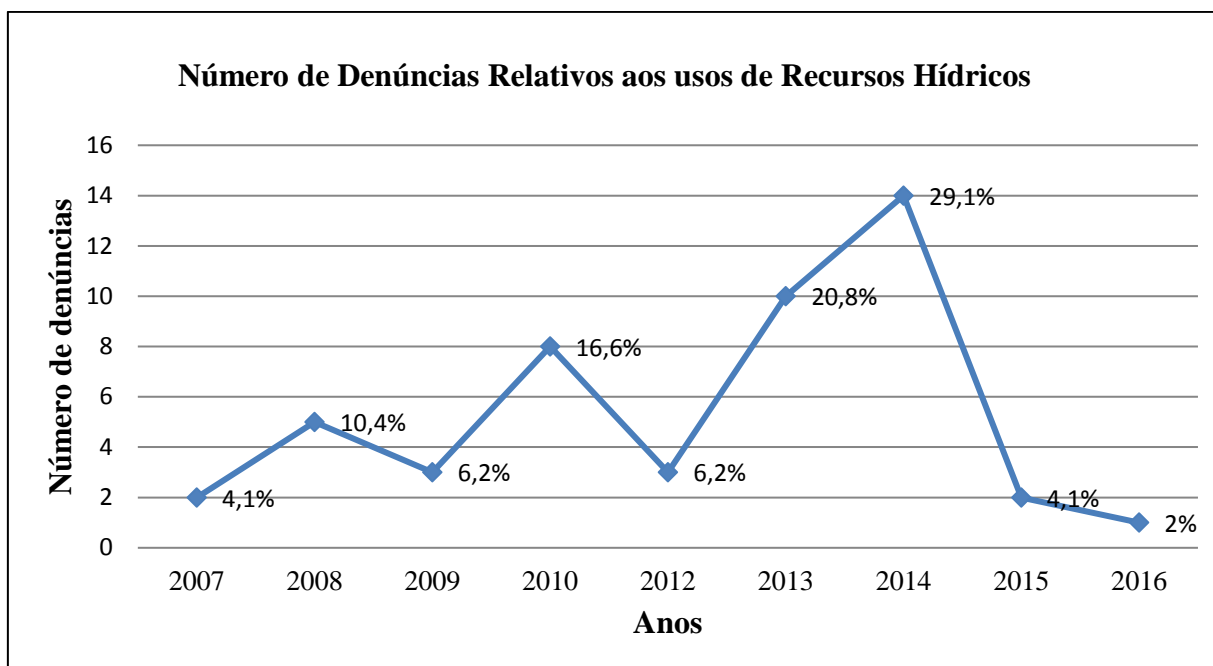
ANO	Nº de Denúncias
2007	2
2008	5
2009	3
2010	8
2012	3
2013	10
2014	14
2015	2
2016	1
Total	48

Fonte: IEMA (2016). Elaboração: o autor/2016.

Dentre as principais denúncias ocorridas sem licença ambiental e sem outorga está o processo de nº 60860065²⁹, composta pela Intervenção em APP com desvio do rio Itauninhas, localizada nos limites da bacia do rio São Domingos. Os dados apresentados foram obtidos dos arquivos do IEMA, a partir do relatório de vistoria concedido pelo setor de Fiscalização Ambiental, conforme o (Quadro 10 e Figura 26).

Gráfico 19 – Denúncias registradas em percentuais no município de Pinheiros e na bacia do rio São Domingos

²⁹ O processo de nº 60860065 está representado no mapa de classificação de outorgas na página 126. Mais informações sobre o documento original que corresponde o processo acima estão disponíveis nos anexos desta pesquisa.



Fonte: IEMA (2016). Elaboração: o autor/2016.

Quadro 10 – Informação referente ao Relatório de Vistoria.

Processo	Nº 60860065
Atividade	Intervenção na APP- Desvio de curso do rio Itauninhas e São Domingos.
Endereço	Fazenda Beira Rio- Município de Pinheiros.
Coordenadas	WGS 84 UTM 24K 0362139/ 7959353 -03621174/7959348 e 0362194/7959340.
Data da Vistoria	15/05/2013

Fonte: Informações da Intervenção do IEMA.

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



Foto-01,02 e 03 – Vista lacres Moto bomba - 1.
LACRES –IEMA- N°1657 e 1881.
WGS-84 – UTM – 24K- 0362139/ 7959353.



Foto-04 – Vista de lacre portão de acesso
casa Moto bomba - 1.

LACRE –IEMA- N°1885.



Foto 05 - Vista parcial dos lacres já fixados pelo BPMA no equipamento de motobomba.



Foto 06 – Motobomba Submersa instalada sem lacres e sem interdição, intimado
em remover a mesma em prazo imediato no AI - 7878.

Figura 26 - Relatório fotográfico foto 1, 2, 3, 4, 5 e 6. Fonte: IEMA (2016).

Org.: o autor/2016.

5.4 Análise do Comportamento Hidrológico na Bacia do Rio São Domingos

A análise do comportamento hidrológico é de fundamental importância para se compreender a dinâmica de evolução espaço-temporal interna de uma bacia hidrográfica, quando procuramos entender as trocas, transformações e transferências de fluxos de energia e matéria entre os componentes da dinâmica natural e social (ROSS, 2006). Torna-se, relevante que a integração homem-natureza na dinâmica de uma bacia hidrográfica constitui uma análise geográfica integrada interdisciplinar, onde se vislumbra diversas formas de apropriação e materialização do espaço geográfico, já que o uso e a cobertura da terra podem resultar em diferentes graus de impactos sobre os recursos naturais.

Portanto, este tópico visa compreender o comportamento hidrológico na bacia hidrográfica do rio São Domingos, abrangendo as séries históricas de vazões e precipitações de estações fluviométricas e pluviométricas que são utilizadas pela Agência Estadual de Recursos Hídricos, a fim de legitimar o instrumento de outorga de usos de recursos hídricos.

5.4.1 Séries históricas de vazão anual, média anual, média mensal e vazão de referência Q90 das Estações Fluviométricas Cristal/ Pedro Canário, Helvécia/ Nova Viçosa e Itauninhas/ Conceição da Barra

A Estação Fluviométrica Cristal, localizada no município de Pedro Canário, realizou-se a partir da série histórica de vazão desta estação, sendo esta estação utilizada pela AGERH, como parâmetro hidrológico para entender o comportamento da disponibilidade hídrica da região Norte do Estado do Espírito Santo. A Tabela 24, a seguir, traz a série das vazões mensais e anuais, a contar de fevereiro de 2001 a dezembro de 2009, obtida pela Agência Nacional das Águas através do Hidroweb (Acesso em 06 de janeiro de 2017).

TABELA 24 – SÉRIE DE VAZÕES HISTÓRICAS DA ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA CRISTAL /PEDRO CANÁRIO

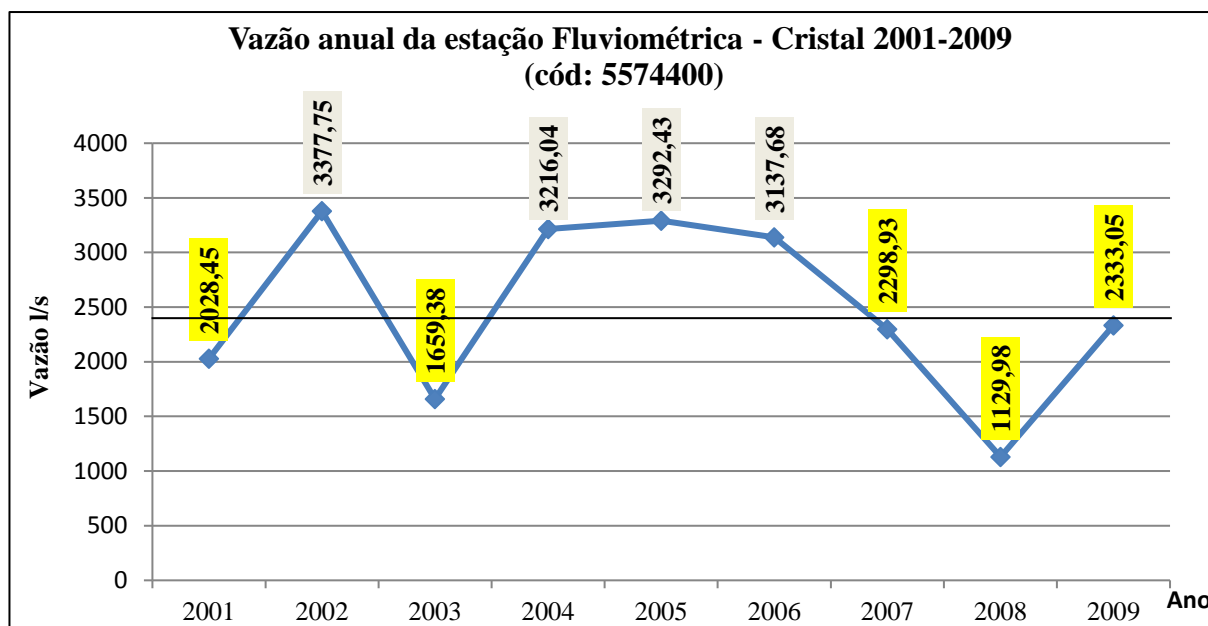
ANO	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total Anual	Média Anual
2001	63,88	205,97	165,79	178,25	212,31	184,33	130,25	110,06	130,25	304,74	342,55	2028,45	184,40
2002	452,96	399,59	363,61	329,98	289,35	286,19	244,08	295,55	191,04	328,33	197,02	3377,75	307,06
2003	190,72	145,81	194,21	185,48	144,92	163,48	134,99	114,53	103,92	140,47	140,81	1659,38	150,85
2004	325,29	454,69	483,80	323,55	285,08	298,40	211,04	148,48	138,12	196,69	350,85	3216,04	292,36
2005	363,76	422,11	285,09	285,74	376,63	264,28	263,08	181,08	101,37	267,51	481,72	3292,43	299,31
2006	116,76	329,98	412,39	234,38	212,34	201,08	166,19	197,43	231,04	483,91	552,14	3137,68	285,24
2007	327,01	297,97	301,18	242,38	215,09	189,96	179,74	169,31	110,13	71,80	194,31	2298,93	208,99
2008	119,67	174,26	152,42	41,13	15,94	19,65	12,56	3,49	1,52	163,45	425,85	1129,98	102,72
2009	157,09	162,85	416,98	201,68	195,61	170,29	147,66	128,23	108,79	490,28	153,58	2333,05	212,09

Fonte: ANA (Hidroweb, acesso em 6 de jan. 2017). Elaboração: o autor/2017.

Nota: Vale ressaltar, que a exclusão do mês de janeiro, encontra-se com dados incompletos nos anos de 2001 e 2008.

Com a análise dos dados da vazão anual, foi possível visualizar o comportamento hidrológico representado pelo (Gráfico 20). Observa-se, de modo geral, que o comportamento da vazão anual variou bastante entre os anos. Os anos que registraram as maiores vazões foram 2002, 2004, 2005 e 2006, enquanto os anos que apresentaram as menores vazões foram 2001, 2003, 2007, 2008 e 2009.

Gráfico 20 – Vazões anuais da Estação Cristal (2001-2009)



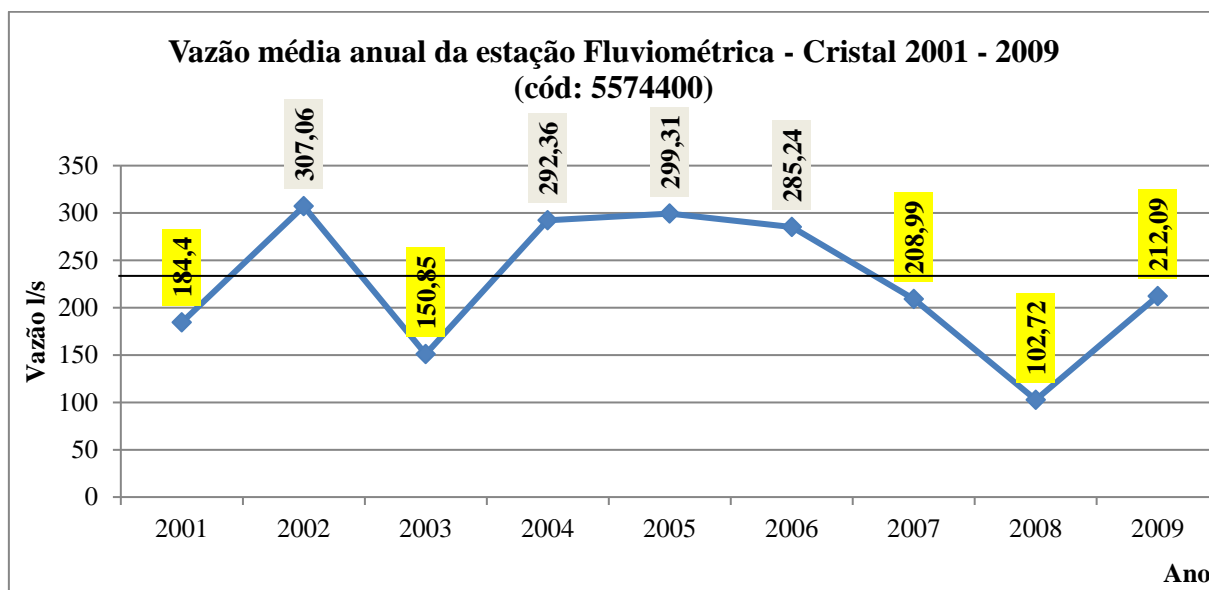
Fonte: ANA (Hidroweb, acesso em 6 de jan. 2017). Elaboração: o autor/2017.

Nota: Linha média geral entre 2001-2009 (**2497,07 l/s**), valor utilizado como base de referência entre vazão alta e baixa. Retângulos representados em amarelo são os valores de vazão abaixo da média geral do Gráfico.

Ao observar o gráfico 20 acima, verificam-se explicitamente as variações das vazões anuais nos anos de 2002 e 2003. Nota-se que, a partir de 2004 parece haver um aumento dos valores aparentemente constantes entre os anos 2005 e 2006. Entretanto, percebe-se uma ligeira queda entre 2006 e 2007 e aumento entre os anos de 2008 e 2009.

Seguindo a análise do comportamento hidrológico, foi possível notar também as mesmas variações nas médias anuais, uma vez que as vazões médias anuais apresentaram período de queda entre os anos 2003 e 2008. A partir de 2004 ocorre um aumento, com uma queda tímida entre 2005 e 2006 e uma queda bastante considerável em 2007 com um aumento entre 2008 a 2009, mas abaixo da média geral do (Gráfico 21).

Gráfico 21 – Vazão média anual da Estação Cristal (2001-2009)



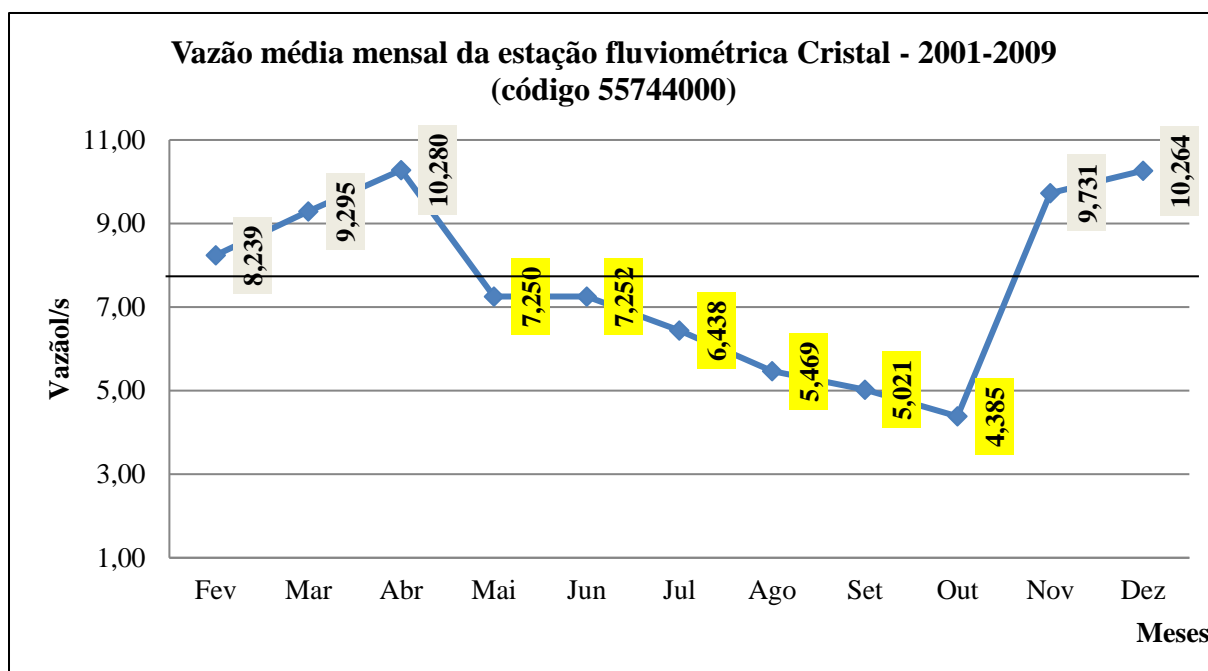
Fonte: ANA (Hidroweb, acesso em 6 de jan. 2017). Elaboração: o autor/2017.

Nota: Linha média geral entre 2001-20109 (**227,00 l/s**), valor utilizado como base de referência entre vazão alta e baixa. Retângulos representados em amarelo são os valores de vazão abaixo da média geral do Gráfico.

A partir dos dados das vazões médias mensais (2001 a 2009), nota-se que há na bacia dois períodos bem demarcados de regime fluvial (Gráfico 22). Um regime é o de baixa vazão que ocorre entre os meses de maio a outubro, destacando os meses de agosto a outubro onde se registraram os menores valores 5,469 l/s, 5,021 l/s e 4,385 l/s, respectivamente. O outro regime é o de alta vazão, ocorrendo entre os meses de novembro a abril, sobretudo os meses de dezembro e abril, registrando 10,264 l/s e 10,280 l/s. Com isso, os valores registrados no mês de maio (7,25 l/s) e junho (7,25 l/s) apresentam valores próximos à média geral (7,60 l/s) e valores registrados no período de estiagem, dando destaque aos meses de maiores médias fluviométricas - dezembro e abril.

Para o cálculo da Q90 da bacia do rio São Domingos, nota-se que a vazão mínima Q90 é de 206,58 l/s, e o limite máximo outorgável 50% da Q90 é de 103,29 l/s. Esses dados foram obtidos com base nos dados hidrológicos da estação fluviométrica Cristal, adotada pela AGERH, conforme (Tabela 25) a relação entre as outorgas autorizadas e a vazão Q90 (Gráfico 23).

Gráfico 22 – Vazão média mensal da Estação Cristal (2001-2009)



Fonte: ANA (Hidroweb, acesso em 6 de jan. 2017). Elaboração: o autor/2017.

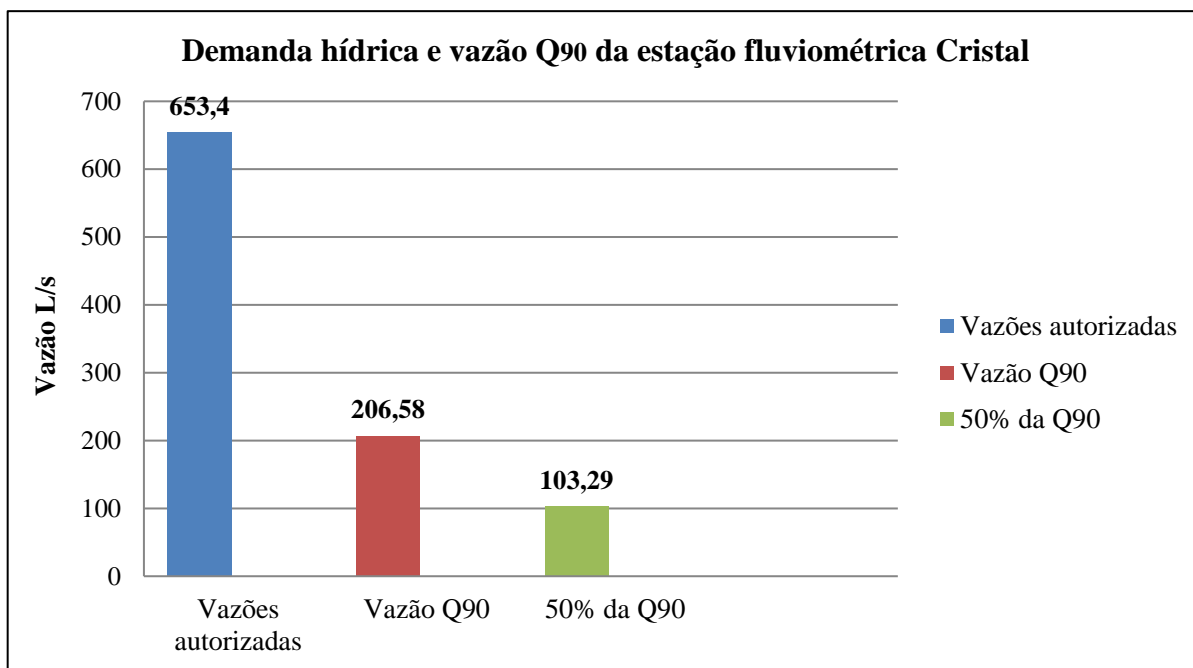
Nota: Linha média geral entre 2001-2009 (7,60 l/s), valor utilizado como base de referência entre vazão alta e baixa. Retângulos representados em amarelo são os valores de vazão abaixo da média geral do Gráfico.

TABELA 25 – CÁLCULO DA Q₉₀ NA BACIA DO RIO SÃO DOMINGOS

Dados hidrológicos: Estação Fluviométrica Cristal (código: 55744000)		
Área de drenagem da Bacia	50,65 km ²	
Q ₉₀ - vazão de referência adotada na Bacia	4,0787 l/s	
Q _m - vazão média de longo termo	8,4281 l/s	
Cálculo da Vazão Q ₉₀ na Bacia: Q ₉₀ = 4,0787 x A (A= área de drenagem).	Q ₉₀ = 4,0787 x 50,65= 206,58 l/s	206,58 l/s
Vazão outorgável: 50% da Q ₉₀	103,29 l/s	

Fonte: SISCAH 1.0 (2016); AGERH (2016) e ANA (2016). Elaboração: o autor/2017.

Gráfico 23 – Relação entre a demanda hídrica e a vazão de referência para a bacia do São Domingos pela estação fluviométrica Cristal



Fonte: AGERH (2016) e ANA (2016). Elaboração: o autor/2017.

Quanto ao comportamento hidrológico da área de estudo, com base na análise da estação fluviométrica de Helvécia, primeiramente, parte-se dos dados das vazões anuais e médias anuais, cuja série histórica selecionada se estende de 2000 a 2015 (Tabela 26).

Nota-se pelo Gráfico 24 que a vazão anual, neste período de tempo, variou significativamente, com momentos de vazões altas e baixas bem marcantes. Os anos de maior destaque, no que se refere à vazão alta, foram 2000, 2001, 2002, 2004, 2005 e 2006, enquanto que os de baixa vazão foram 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014 e 2015. Ao observar o gráfico, nota-se uma tendência mais pronunciada acima da média geral, com aumento entre 2000 a 2002, com uma queda entre 2003 e 2004. Em seguida, um ligeiro crescimento entre 2004 a 2006, mas uma tendência de queda entre os anos, que vão desde 2007 a 2015. Vale ressaltar que o ano de 2015 teve registros de vazão até o mês de agosto.

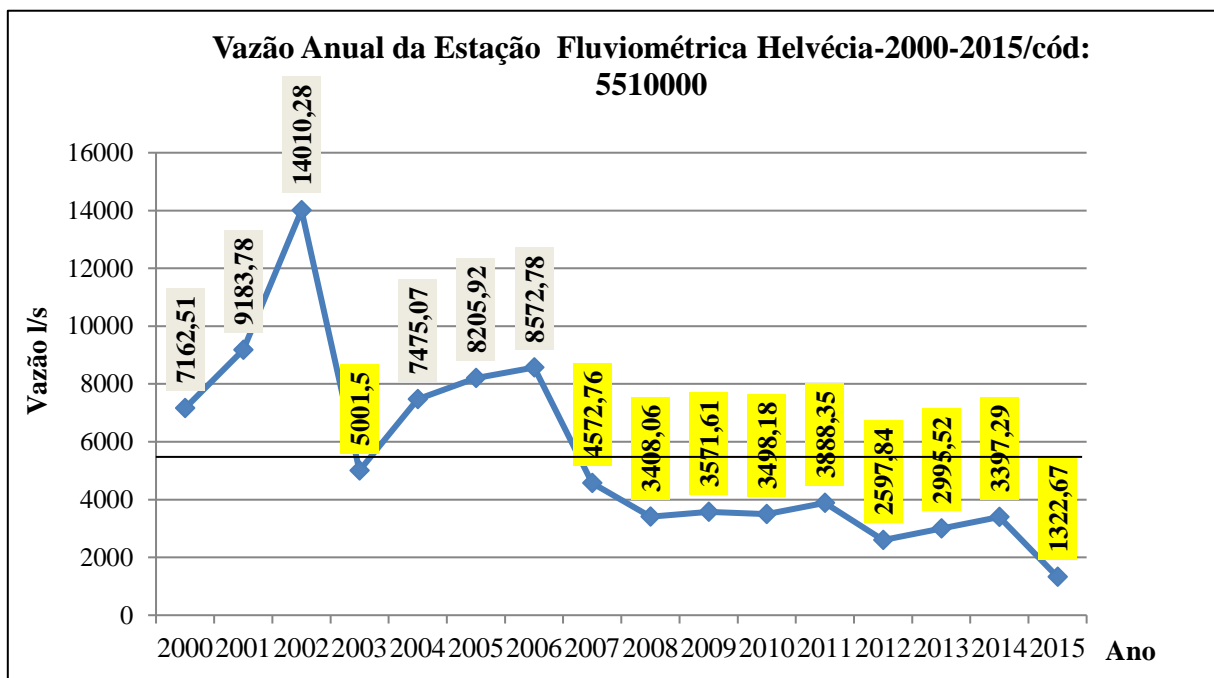
Os dados das vazões médias anuais também formam representações para melhor visualização, como demonstrado no (Gráfico 25).

TABELA 26 – SÉRIE DE VAZÕES HISTÓRICAS DA ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA HELVÉCIA/ NOVA VIÇOSA

ANO	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total anual	Média anual
2000	346,42	441,56	854,22	663,93	593,02	390,21	483,74	443,78	545,38	533,40	869,17	997,63	7162,51	586,97
2001	620,20	320,26	940,46	522,01	523,89	1045,91	529,09	494,89	1023,98	623,39	958,13	1581,52	9183,78	765,31
2002	1472,46	1134,04	2606,51	839,85	795,83	1635,68	879,46	651,43	1251,25	605,97	765,89	1371,86	14010,28	1167,52
2003	1065,42	388,20	360,17	466,20	497,55	352,35	372,53	356,79	318,34	257,15	347,33	219,45	5001,50	416,79
2004	470,27	655,87	299,59	547,06	900,94	733,37	761,67	554,97	403,09	334,35	410,21	1403,63	7475,07	622,92
2005	819,44	870,75	634,23	595,91	916,07	578,23	569,46	439,14	347,11	324,06	679,54	1431,94	8205,92	683,82
2006	598,11	318,84	908,12	1038,86	584,08	560,75	542,40	445,90	390,93	565,84	1265,81	1353,10	8572,78	714,39
2007	552,75		575,63	753,84	519,39	408,26	367,80	355,55	312,98	263,67	167,81	295,02	4572,76	415,70
2008	454,87	249,58	442,46	332,57	217,16	228,19	217,18	4,91	127,17	150,04	199,36	784,53	3408,06	284,00
2009	659,40	252,77	202,97	600,14	229,91	227,37	210,08	194,43		256,30	575,46	162,73	3571,61	324,69
2010	87,75	77,57	772,98	532,82	266,53	194,57	220,92	172,85	146,40	163,43	439,51	422,79	3498,18	291,51
2011	255,66	102,05	453,19	586,69	346,52	183,51	179,56	163,98	112,80	234,35	484,20	785,80	3888,35	324,04
2012	258,40	262,65	142,67	143,20	246,05	175,40	215,31	226,59	180,19	147,82	345,96	253,54	2597,84	216,48
2013	96,49	116,23	60,16	180,55	128,28	196,60	214,74	148,94	158,80	215,78	445,93	1032,97	2995,52	249,62
2014	573,71	200,21	211,32	240,54	144,28	367,69	284,81	283,66	147,64	132,61	554,00	256,77	3397,29	283,1
2015	130,17	98,60	237,94	146,30	184,08	233,87	176,93	114,75					1322,67	165,33

Fonte: ANA (Hidroweb, acesso em 6 de jan. 2017). Elaboração: o autor/2017.

Gráfico 24 – Vazão anual da estação fluviométrica Helvécia -2000-2015



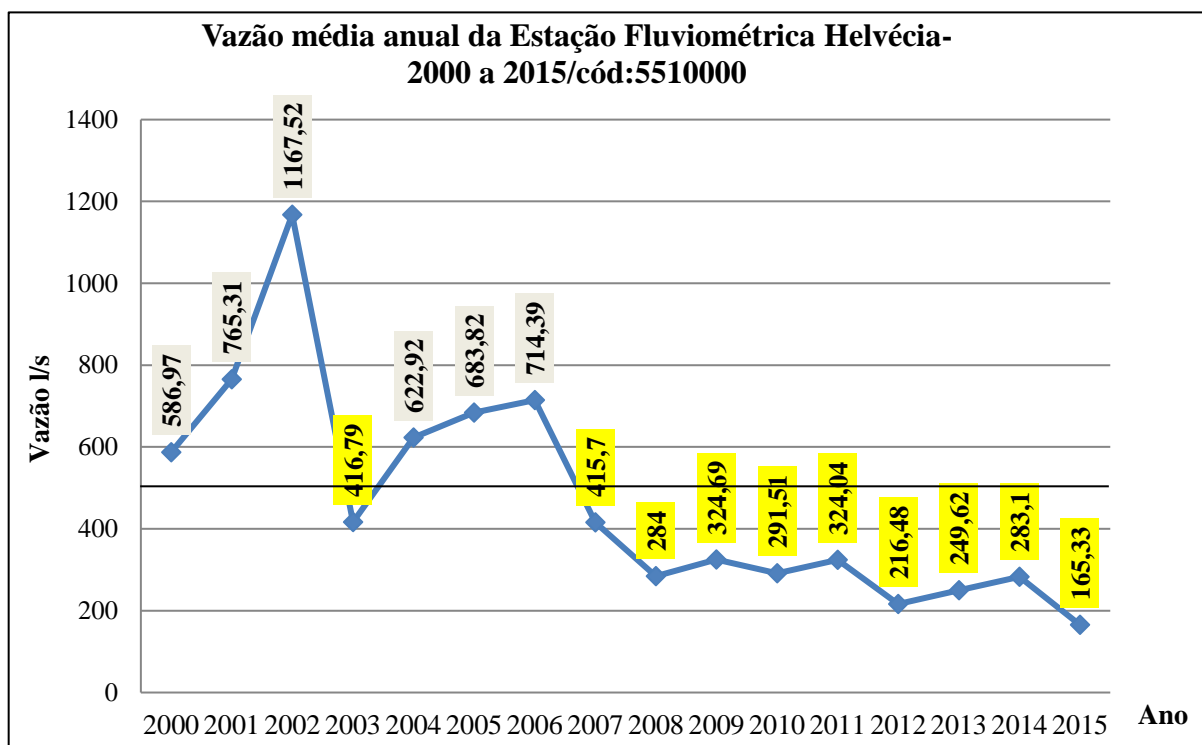
Fonte: Fonte: ANA (Hidroweb, acesso em 6 de jan. 2017). Elaboração: o autor/2017.

Nota: Linha média geral entre 2000-2015 (**5924,27 l/s**), valor utilizado como base de referência entre vazão alta e baixa. Retângulos representados em amarelo são os valores de vazão abaixo da média geral do Gráfico.

Dessa forma, foi possível observar que o comportamento hidrológico apresentado pelas vazões médias anuais segue a mesma tendência do comportamento das vazões anuais, uma vez que as vazões médias anuais apresentam um período de crescimento entre os intervalos de 2000 a 2001 e 2004 a 2006. Estão situados nesses intervalos os maiores registros de médias anuais, sobretudo, em 2002. A partir de 2007, ocorre uma maior variação de tempo com valores abaixo da média geral.

A partir dos dados das vazões médias mensais (2000 a 2015), observa-se a existência de dois períodos bastante significativos de regime fluvial (Gráfico 26). O regime de alta vazão ocorre entre os meses novembro, dezembro, janeiro, março e abril, com destaque para o mês de dezembro com valor de 22,89 l/s. Para o regime de baixa vazão, nota-se uma variação entre os meses de fevereiro, maio, junho, julho, agosto, setembro e outubro, mas destacando o mês de outubro, que registrou o menor valor de 10,35 l/s. Os valores registrados no mês de maio (13,65 l/s) e junho (13,75 l/s) apresentam valores não muito distantes da média geral (14,95 l/s) e os valores registrados no período de estiagem destacam-se os meses de abril e dezembro, com maiores médias fluviométricas.

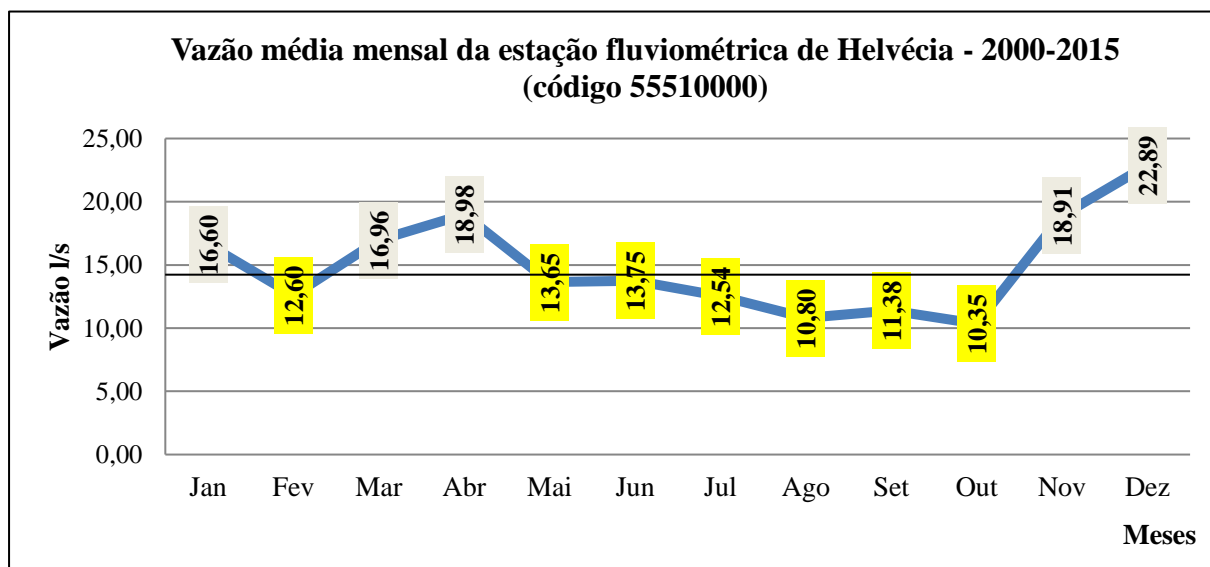
Gráfico 25 – Vazão média anual da estação fluviométrica Helvécia -2000-2015



Fonte: ANA (Hidroweb, acesso em 6 de jan. 2017). Elaboração: o autor/2017.

Nota: Linha média geral entre 2000-2015 (**500,81 l/s**), valor utilizado como base de referência entre vazão alta e baixa. Retângulos representados em amarelo são os valores de vazão abaixo da média geral do Gráfico.

Gráfico 26 – Vazão média mensal da estação fluviométrica helvécia- 2000-2015



Fonte: ANA (Hidroweb, acesso em 6 de jan. 2017). Elaboração: o autor/2017.

Nota: Linha média geral entre 2000-2015 (**14,95 l/s**), valor utilizado como base de referência entre vazão alta e baixa. Retângulos representados em amarelo são os valores de vazão abaixo da média geral do Gráfico.

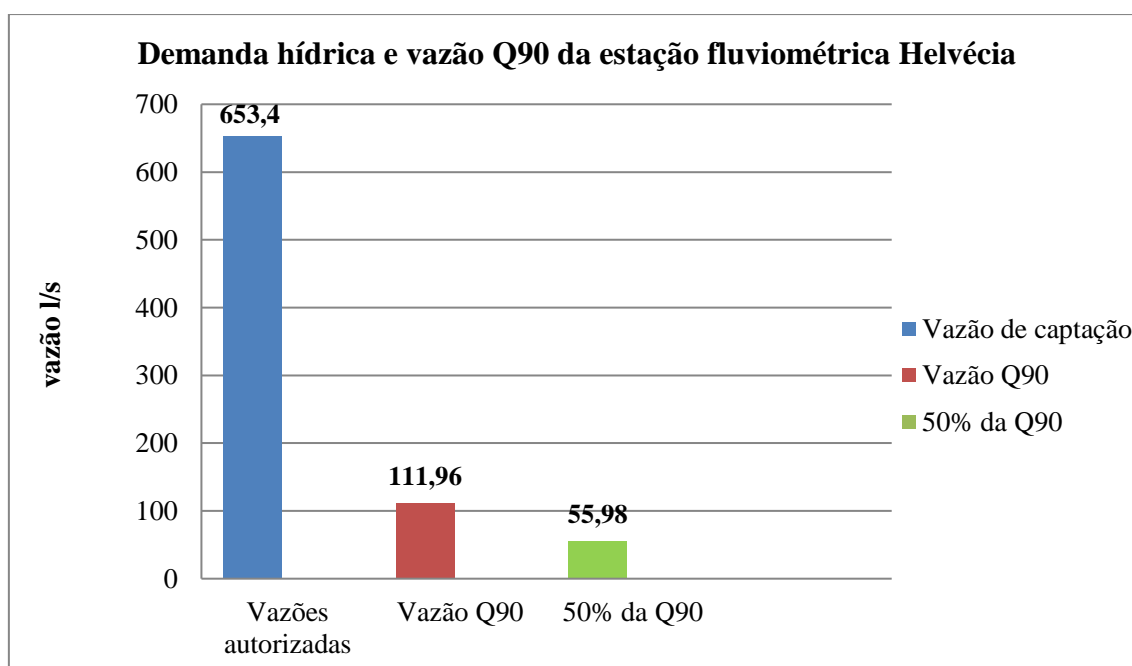
Para o cálculo da Q90 da bacia do rio São Domingos (Tabela 27) verifica-se a vazão mínima de 111,97 l/s, e o limite máximo outorgável da Q90 de 55,98 l/s. Esses resultados foram obtidos com base nos dados hidrológicos da estação fluviométrica Helvécia. Já a relação entre as outorgas autorizadas e a vazão Q90 foram plotados no (Gráfico 27).

TABELA 27 – CÁLCULO DA Q90 NA BACIA DO RIO SÃO DOMINGOS

Dados hidrológicos: estação fluviométrica Helvécia (código 55510000)	
Área de drenagem da Bacia	50,65 km ²
Q90- vazão de referência adotada na Bacia	2,2105 l/s
Qm - vazão média de longo termo	6,6510 l/s
Cálculo da Vazão Q90 na Bacia:	111,96 l/s
Q90= 2,2105 x A (A= área de drenagem)	
Q90 = 2,2105 x 50,65= 55,98 l/s	
Vazão outorgável: 50% da Q90	55,98 l/s

Fonte: SISCAH 1.0 (2016); AGERH (2016). Elaboração: o autor/2016.

Gráfico 27 – Relação da demanda hídrica e da vazão de referência para a bacia do São Domingos da estação Helvécia

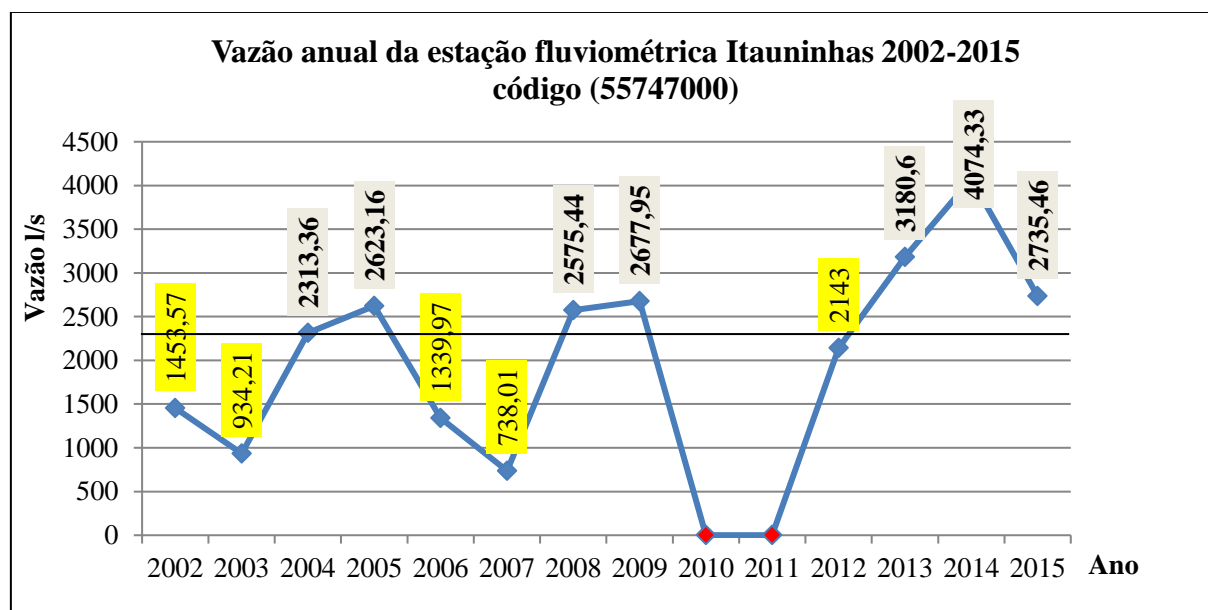


Fonte: ANA (Hidroweb, acesso em 6 de jan. 2017). Elaboração: o autor/2017.

Com base na análise do comportamento hidrológico da estação fluviométrica Itauninhas, localizada no município de Conceição da Barra, realizou-se a série histórica de vazão anual e média anual. Entretanto, devido ao grande número de ausências de coletas de registro da estação, não foi possível construir os dados de média mensal. A Tabela 28, a seguir, traz a série histórica das vazões anuais e médias anuais, a contar de fevereiro de 2002 a dezembro de 2015, obtida pela Agência Nacional das Águas através do Hidroweb (Acesso em 06 de janeiro de 2017).

Observa-se, de modo geral, que a vazão anual variou significativamente, a partir dos momentos de cheias e secas. Assim, os anos de maiores destaques em relação à vazão alta são 2004, 2005, 2008, 2009, 2013, 2014 e 2015. Enquanto que os menores se destacam nos anos de 2002, 2003, 2006, 2007 e 2012. Nos anos de 2010 e 2011, representados em vermelho, não foram possíveis estabelecer os dados, uma vez que estavam com ausência de registros (Gráfico 28).

Gráfico 28 – Vazão anual da estação fluviométrica Itauninhas- 2002-2015



Fonte: Fonte: ANA (Hidroweb, acesso em 6 de jan. 2017). Elaboração: o autor/2017.

Nota: Linha média geral entre 2002-2015 (**2231,92 l/s**), valor utilizado como base de referência entre vazão alta e baixa. Retângulos representados em amarelo são os valores de vazão abaixo da média geral do Gráfico. Para os pontos em vermelho, tal representação refere-se à ausência de dados.

TABELA 28 – SÉRIE DE VAZÕES HISTÓRICAS DA ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA ITAUNINHAS / CONCEIÇÃO DA BARRA

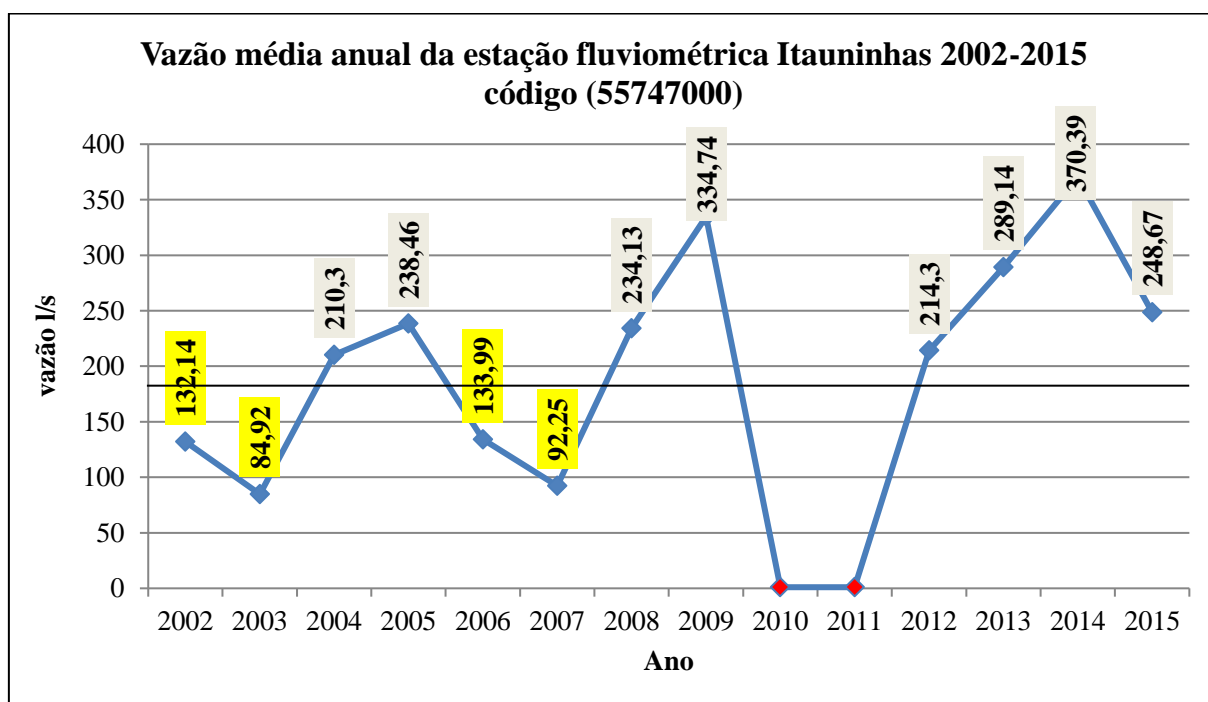
ANO	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total	Média anual
2002	208,62	212,15	186,94	170,29	141,47	122,41	88,45	97,03	65,23	99,40	61,54	1.453,57	132,14
2003	99,80	212,15	66,42	64,31	50,00	62,27	56,08	40,20	69,17	90,43	123,34	934,21	84,92
2004	260,64	281,14	304,67	263,09	235,62	226,74	157,05	102,30	92,06	135,20	254,79	2313,36	210,30
2005	228,73	347,59	271,72	262,55	298,82	233,37	216,61	179,46	99,96	184,62	299,67	2623,16	238,46
2006	87,35	207,98	117,98	118,25	113,39	117,19	76,58	79,86	149,17	277,03		1339,97	133,99
2007				157,25	132,22	116,02	107,31	102,29	64,17	1,19	57,54	738,01	92,25
2008	41,94	90,12	251,08	264,14	244,83	243,63	245,36	239,16	239,16	241,66	471,80	2575,44	234,13
2009	321,63	330,57	492,54	349,97	344,13	328,11	306,17		204,78			2677,95	334,74
2010													
2011													
2012		14,57	195,02	151,87	14,86	222,98	300,06	289,22	234,49	354,22	365,66	2143,00	214,30
2013	242,06	209,11	267,13	260,01	262,58	241,74	228,79	235,33	278,16	277,56	678,08	3180,60	289,14
2014	292,03	353,88	359,18	320,35	334,44	361,71	325,36	263,99	579,51	579,51	304,32	4074,33	370,39
2015	246,92	301,43	256,25	273,61	306,42	331,62	309,81	196,54	138,94	182,96	190,92	2735,46	248,67

Fonte: ANA (Hidroweb, acesso em 6 de jan. 2017). Elaboração: o autor/2017

Ao observar o gráfico 28, nota-se uma variação de vazão baixa e alta em três intervalos, especialmente entre o ano de 2003, seguido de um aumento entre 2004 a 2005. Já o segundo intervalo apresenta redução de vazão entre 2006 a 2007, seguido de um aumento 2008 a 2009 e com aumento no intervalo 2013, 2014 e 2015. Já o ano de 2014 registrou maior vazão (4074,33 l/s) e o ano de 2007 a menor vazão, registrando (738,01 l/s) e o ano de 2012, com valor próximo a média geral (2143 l/s).

Para compreender o comportamento hidrológico apresentado pela vazão média anual da estação fluviométrica Itauninhas, identifica-se no Gráfico 29 a mesma tendência de comportamento das vazões anuais, pois, as vazões médias anuais registram períodos de redução de vazões entre os anos 2002, 2003, 2006 e 2007. Já as maiores médias anuais foram registradas nos anos 2004, 2005, 2008,2009, 2012,2013, 2014 e 2015.

Gráfico 29 – Vazão média anual da estação fluviométrica Itauninhas- 2002-2015



Fonte: ANA (Hidroweb, acesso em 6 de jan. 2017). Elaboração: o autor/2017.

Nota: Linha média geral entre 2002-2015 (**184,53 l/s**), valor utilizado como base de referência entre vazão alta e baixa. Retângulos representados em amarelo são os valores de vazão abaixo da média geral do Gráfico. Para os pontos em vermelho, tal fato refere-se à ausência de dados.

Para o cálculo da Q90 da bacia do rio São Domingos, Tabela 29, nota-se que a vazão Q90 é 89,89 l/s, e o limite máximo outorgável da Q90 é de 44,94 l/s. Esses resultados foram

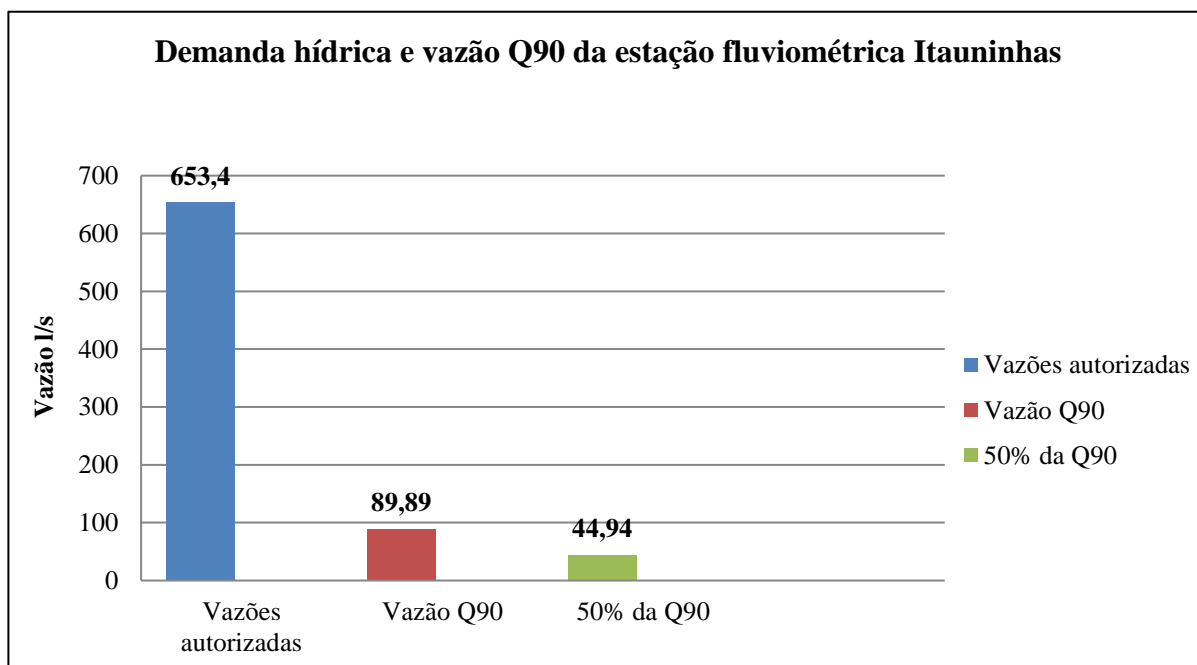
obtidos conforme os dados hidrológicos da estação fluviométrica Itauninhas e plotados no (Gráfico 30), com base na relação entre as outorgas autorizadas e a vazão Q90.

TABELA 29 – CÁLCULO DA Q90 NA BACIA DO RIO SÃO DOMINGOS

Dados hidrológicos: estação fluviométrica Itauninhas (código 557470000)	
Área de drenagem da Bacia	50,65 km ²
Q90- vazão de referência adotada na Bacia	1,7749 l/s
Qm - vazão média de longo termo	5,5545 l/s
Cálculo da Vazão Q90 na Bacia:	89,89 l/s
Q90= 1,7749 x A (A= área de drenagem)	
Q90 = 1,7749 x 50,65= 89,89 l/s	
Vazão outorgável na foz: 50% da Q90	44,94 l/s

Fonte: SICAH 1.0 (2016); AGERH (2016). Elaboração: o autor/2016.

Gráfico 30 – Relação da demanda hídrica e da vazão de referência para a bacia do São Domingos da estação Helvécia



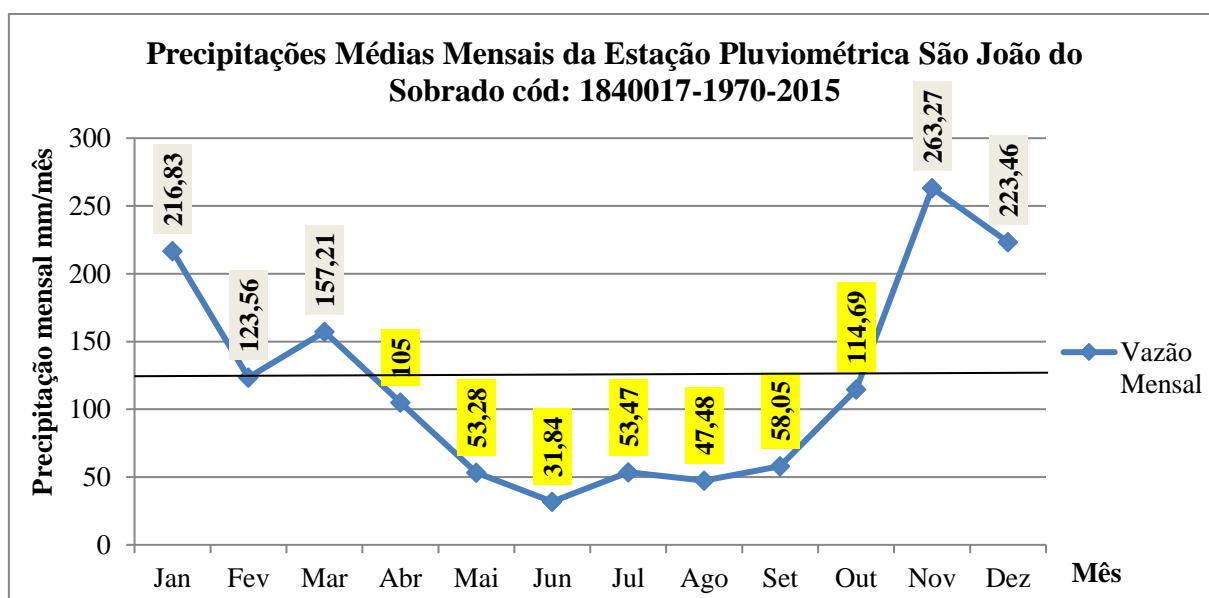
Fonte: ANA (Hidroweb, acesso em 6 de jan. 2017). Elaboração: o autor/2017.

5.4.2 Séries Históricas Mensais e Anuais de Precipitações

O Gráfico 31 e 32 mostra a série das precipitações médias mensais e anuais de 1970 a 2015 referentes aos dados coletados da Estação Pluviométrica São João do Sobrado (código 1840017), localizada no município de Pinheiros, e a série das precipitações mensais e anuais de 1970 a 2005 da Estação Pluviométrica Fazenda Limoeiro (código 1840012), localizada no município de Montanha, disponibilizados pela ANA (Hidroweb, acesso em 6 de jan. 2017) Gráfico 33 e 34.

A partir dos dados de precipitações mensais da estação pluviométrica São João do Sobrado (1970 a 2015) nota-se que há na área de estudo dois períodos bem definidos de precipitações mensais (Gráfico 31).

Gráfico 31- Médias mensais da estação pluviométrica São João do Sobrado (1970-2015)



Fonte: ANA (Hidroweb, acesso em 9 de abr. 2017). Elaboração: o autor/2017.

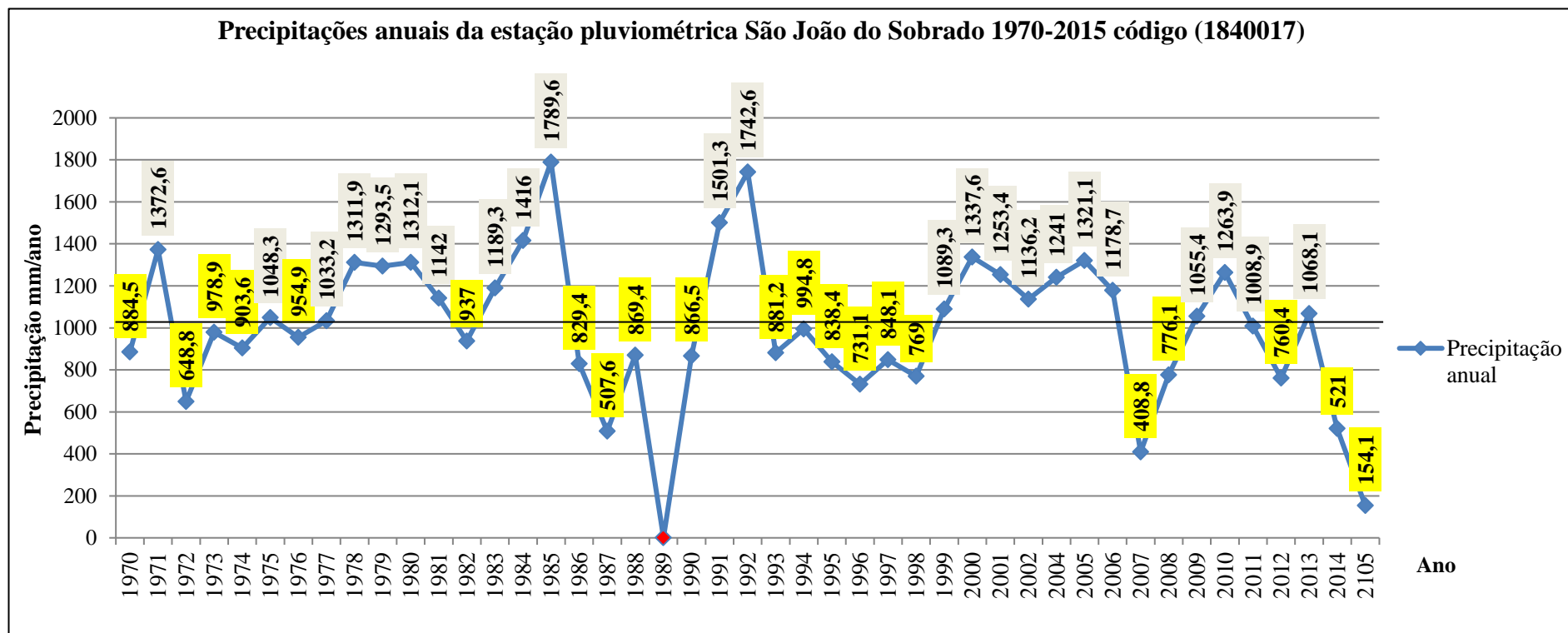
Nota: Linha média geral entre 1970-2015 (**120,67 mm/mês**), valor utilizado como base de referência entre a precipitação mensal. Retângulos representados em amarelo são os valores de precipitação abaixo da média geral do Gráfico.

Os dados das precipitações mensais variaram de forma contundente. Nota-se que, entre os meses que registraram os maiores valores foram os meses de novembro, dezembro, janeiro, fevereiro e março, com destaque para o mês de novembro com registro de 263,27 mm/mês, com exceção do mês de fevereiro (123,56 mm/mês) com registro próximo a média geral do gráfico (120,67 mm/mês). Para os valores de baixa precipitação mensal verifica-se,

uma variação entre os meses de abril, maio, junho, julho, agosto, setembro e outubro, sobretudo o mês de junho registrando o menor valor (31,84 mm/mês). Observa-se também que os valores registrados no mês de abril e outubro apresentaram valores próximos a média geral do gráfico.

Por meio das precipitações anuais, podemos observar no Gráfico 32, os anos com maiores e menores volumes de chuvas, além da precipitação média, para a estação pluviométrica de São João do Sobrado. A média geral anual é de aproximadamente 1003,79 mm/ano. Nesta série, destacam-se os maiores volumes de chuvas os anos 1985 (1789 mm/ano) e 1992 (1742,6 mm/ano). Além disso, como destaca o gráfico, vários picos de chuvas acima da média também foram registrados nos anos (1971, 1978, 1980, 1991, 2000 e 2005). Por outro lado, os menores índices de precipitações anuais foram bastante significantes, cujos valores anuais estão bem abaixo da média geral. Assim, podemos destacar os anos de 1987, 2007, 2014 com (507,6, 408,8 e 521 mm/ano respectivamente), sobretudo, o ano de 2015, registrando o menor valor de precipitação anual (154,1 mm/ano). A única exceção foi o ano de 1989, pois não apresentava dados registrados.

Gráfico 32 – Precipitações anuais da estação pluviométrica São João do Sobrado

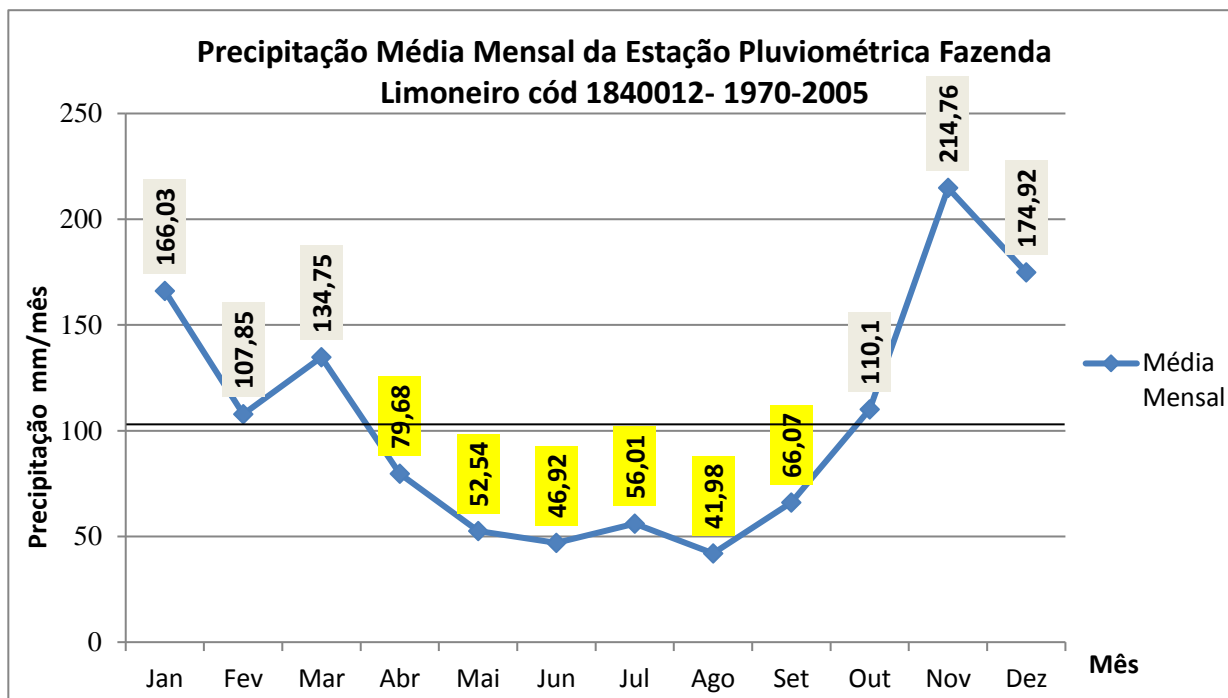


Fonte: Fonte: ANA (Hidroweb, acesso em 6 de jan. 2017). Elaboração: o autor/2017.

Nota: Linha da média geral entre 1970-2015 (**1003,79 mm/ano**), valor utilizado como referência entre maiores e menores índices pluviométricos. Retângulos representados em amarelo são os valores de precipitação abaixo da média geral do Gráfico. Para o ponto em vermelho, tal fato refere-se à ausência de dados.

Para o cálculo da precipitação média mensal da estação pluviométrica Fazenda Limoeiro (1970 a 2005), pode observar uma tendência similar à estação pluviométrica citada anterior (Gráfico 33).

Gráfico 33 – Média mensal da estação pluviométrica Fazenda Limoeiro (1970-2005)



Fonte: ANA (Hidroweb, acesso em 9 de abr. 2017). Elaboração: o autor/2017.

Nota: Linha média geral entre 1970-2005 (**104,30 mm/mês**), valor utilizado como base de referência entre a precipitação mensal. Retângulos representados em amarelo são os valores de precipitação mensal abaixo da média geral do Gráfico.

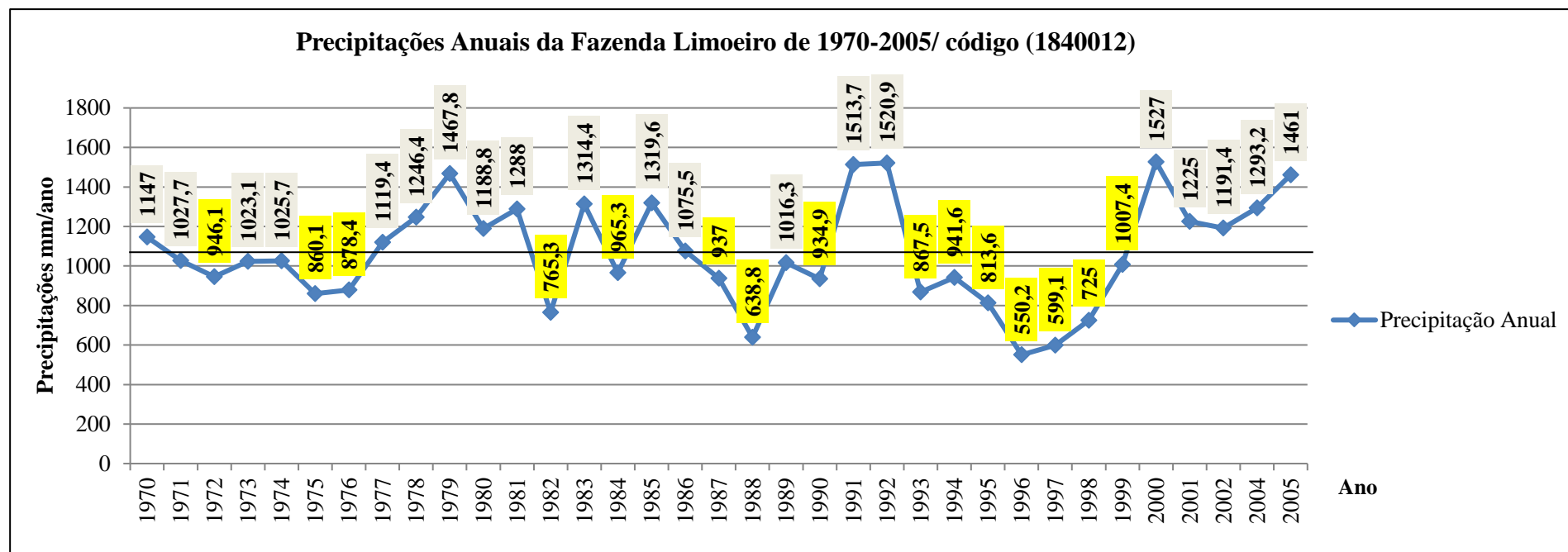
Os dados das precipitações mensais variaram de forma significativa. Nota-se que, entre os meses que registraram os maiores valores foram os meses de novembro, dezembro, janeiro, fevereiro e março, com destaque para o mês de novembro com registro de 214,76 mm/mês, com exceção do mês de fevereiro (107,85 mm/mês) com registro próximo a média geral do gráfico (104,30 mm/mês). Para os valores de baixa precipitação mensal verifica-se, uma variação entre os meses de abril, maio, junho, julho, agosto, setembro, sobretudo o mês de agosto registrando o menor valor (41,98 mm/mês).

Por meio das precipitações anuais da estação fazenda Limoeiro, foi adotada a série histórica de 1970 a 2005, totalizando 35 anos de dados (Gráfico 34). Observaram-se acréscimos e declínios de chuvas bastante marcantes. Podemos notar os anos com os maiores e menores volumes de precipitação, além da precipitação média geral (1069,20 mm/ano).

Nesta série, destacam-se os registros com os maiores valores anuais em 1991, 1992 e 2000 (1513,7 mm/ano; 1520,9 mm/ano e 1527 mm/ano, respectivamente). Desde então, não ocorreram registros de precipitação maior ou igual a estes.

Para tanto, os menores regimes de chuvas, cujos valores anuais foram bem abaixo da média geral para a região, destacam-se os anos de 1996 e 1997 (550,2 mm/ano e 599,1 mm/ano). Além disso, em grande parte os anos de 1970, 1971, 1973, 1974, 1977, 1978, 1979, 1980, 1981, 1983, 1985, 1986, 1989, 1991, 1992, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, registraram valores próximos e acima da média geral.

Gráfico 34 – Precipitações anuais da estação pluviométrica Fazenda Limoeiro



Fonte: Fonte: ANA (Hidroweb, acesso em 6 de jan. 2017). Elaboração: o autor/2017.

Nota: Linha média geral entre 1970-2015 (**1069,20 mm/ano**), valor utilizado como referência entre maiores e menores índices pluviométricos. Retângulos representados em amarelo são os valores de precipitação abaixo da média geral do Gráfico.

5.5 Análise geográfica integrada

A análise geográfica integrada resultou na identificação dos processos que constituem a dinâmica natural e antrópica da bacia hidrográfica do rio São Domingos. Eles são estabelecidos de acordo com um sistema articulado e integrado de trocas, transformações e transferências de energia e matéria, que se relacionam com os componentes naturais: climáticos, hidrológicos, geológicos, geomorfológicos, pedológicos, somados as alterações antrópicas do uso e cobertura da terra: agricultura, pecuária, população e atividades econômicas em geral (ROSS, 2006).

Esta proposta é uma tentativa de conceber a articulação entre os resultados obtidos da dinâmica natural e antrópica, através de uma perspectiva integrada. Uma vez que o fenômeno natural e antrópico possuem diversas dimensões no espaço geográfico condicionados por diversas interações.

Na análise geográfica integrada, procura-se estabelecer as principais relações com os resultados alcançados entre a dinâmica natural Figura 27 e antrópica Figura 28 da bacia hidrográfica do rio São Domingos, uma vez que permite uma representação das múltiplas inter-relações entre seus componentes. Para compreender essa total integração da área de estudo, a delimitação das unidades naturais e antrópicas deverão ser baseadas, principalmente, na bacia hidrográfica, sendo representada por meio de uma análise geográfica integrada, onde será demonstrada toda uma teia articulada pelos arranjos espaciais e os processos de materialização e produção do espaço geográfico (Figura 29).

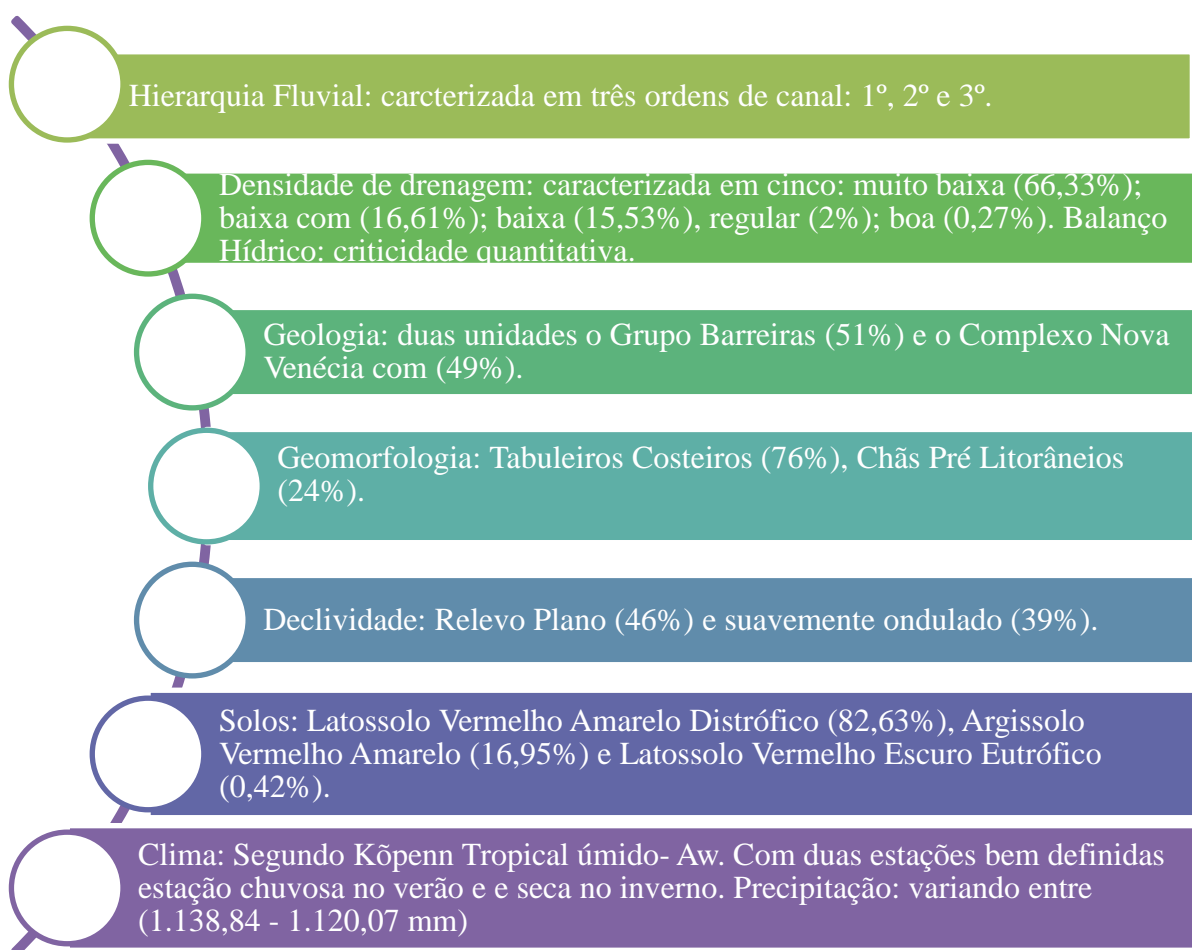


Figura 27 – Análise geográfica integrada dos aspectos naturais. Elaboração: o autor/2017.

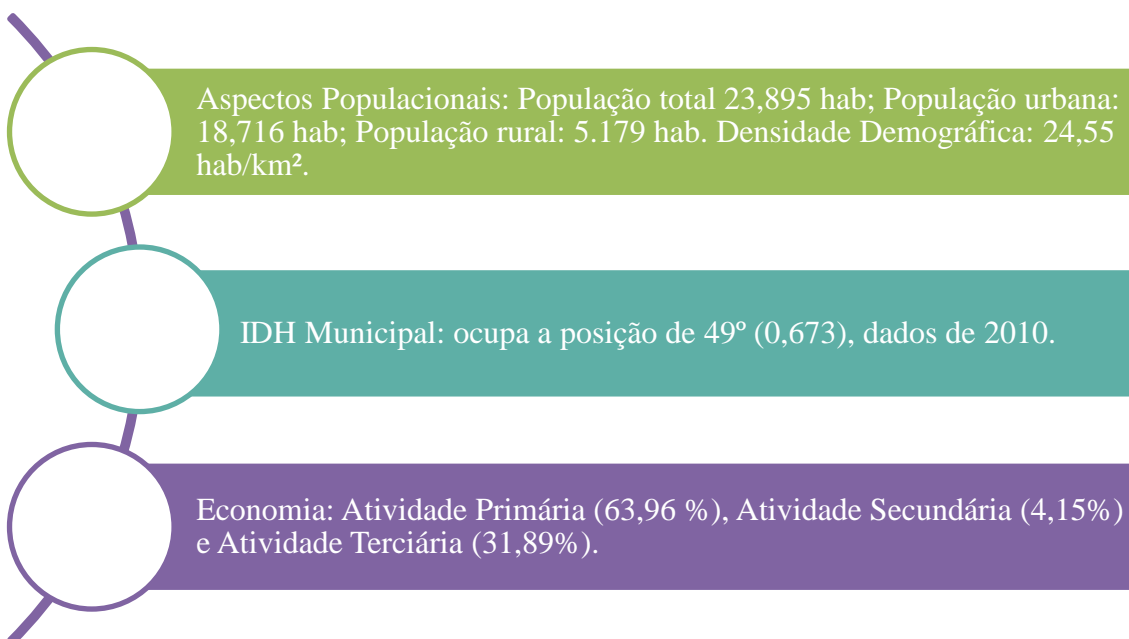


Figura 28 – Análise geográfica integrada dos aspectos antrópicos. Elaboração: o autor/2017.

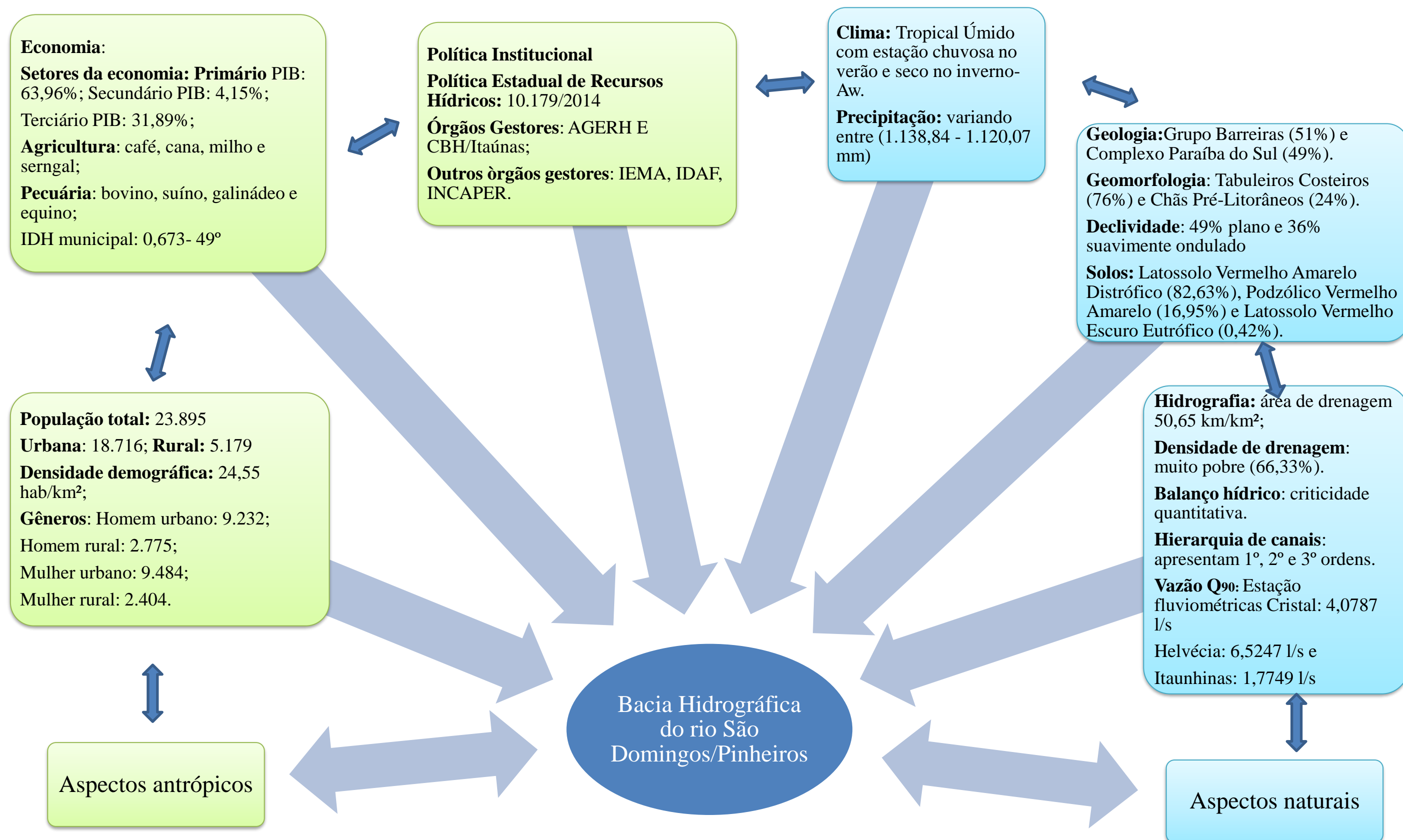


Figura 29 — Análise geográfica integrada na bacia do rio São Domingos. Elaboração: o autor/2017.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A dissertação apresentada procurou compreender a relação entre a oferta e demanda de usos de água na bacia do rio São Domingos, frente aos conflitos existentes entre os usuários, com base nos processos de outorgas concluídas e publicadas em diário oficial do Estado do Espírito Santo. Para isso, utilizou-se como método de abordagem a análise geográfica integrada.

O objetivo geral estabelecido foi atendido no capítulo cinco, quando se avaliou os processos de outorgas e a relação entre a oferta e demanda na área de estudo. A primeira vista, verificou-se um elevado número de processos de outorgas na área de estudo. Foi possível identificar diversos processos em análise técnica, arquivados, tramitados, indeferidos, incompleto e vencido na bacia do São Domingos, o que pode provocar um aumento de usos irregulares.

O primeiro objetivo específico foi cumprido no terceiro capítulo, quando se caracterizou toda a dinâmica do meio físico e antrópico da bacia. Essa etapa se considera importante, porque forneceram subsídios para as inter-relações da análise geográfica integrada, retratada no quinto capítulo.

O segundo objetivo específico foi efetivado, a partir da representação clara e objetiva da análise de conflitos, por meio da utilização da ferramenta Sistemas de Informações Geográficas, o que revelou ser uma aliada à tomada de decisão, possibilitando aos órgãos gestores e pesquisadores identificarem as bacias que merecem maior atenção em termos quantitativos e qualitativos no momento de analisar a autorização e concessão de outorgas. Além disso, no capítulo quatro, a partir da aplicação de um questionário socioambiental, foi possível detectar as potencialidades e fragilidades dos membros do comitê de bacia hidrográfica do rio Itaúnas, permitindo compreender as competências e habilidades de todos os representantes.

Para o terceiro objetivo específico, que trata da espacialização das outorgas e das áreas de conflitos, foi confirmada no capítulo cinco. Ao analisar os conflitos de usos de recursos hídricos na bacia do rio São Domingos, foi possível identificar sérios problemas ambientais como os desvios de afluentes; retificação da calha do rio São Domingos; construções de barragens; desmatamento da mata ciliar; intervenção em Áreas de Preservação Permanente; e captação de água sem outorga. Contudo, essa situação já é uma realidade no Estado do

Espírito Santo, mas ainda não existe um procedimento específico legal ou até mesmo uma metodologia para mediar a condução dos conflitos. Entretanto, lançado no ano de 2015 os Acordos de Cooperação poderiam representar os instrumentos de mediação de conflitos de usos de recursos hídricos no estado, sobretudo na bacia do rio São Domingos. Além disso, não existe uma participação continua e efetiva da população em participar nas reuniões de comitê de bacia hidrográfica. Diante dessa realidade, os comitês de bacias hidrográficas poderiam promover campanhas via rádio e televisão ou até mesmo anunciar via veículo de som nas ruas para divulgação das reuniões de comitê.

Para o quarto e último objetivo específico, as atividades socioeconômicas têm ocupado de forma significativa a área de estudo, conforme retratada no capítulo três, caracterizando o meio antrópico como uma grande concentração de uso de sistema de irrigação por aspersão, com destaque no uso de pivô central na região. Dessa forma, é importante construir um manejo de uso sustentável na bacia do rio São Domingos que corrobore para o uso racional dos recursos hídricos, como exemplo o Projeto Reflorestar sendo uma iniciativa importante de recuperação de nascentes. Além disso, o Programa Estadual de Educação Ambiental com o intuito de educar a população por meio de campanhas de conscientização das relações sociedade e meio ambiente.

A fiscalização tanto governamental quanto dos próprios usuários é uma medida importante na gestão de recursos hídricos, o que permite a proteção e conservação dos corpos d'água, bem como um controle eficiente dos mananciais, já que garante a sustentabilidade hídrica de forma racional.

A dissertação também identificou que a definição dos valores de captação para os usos consuntivos é superior à disponibilidade hídrica, tornado um sério problema de escassez de água, resultando em potenciais de conflitos entre os usuários. Conforme mencionado, o grande volume de captação chama a atenção nas três estações fluviométricas utilizadas pela Agência Estadual de Recursos Hídricos, como é o caso da vazão de referência adotada 50% da Q90. Conclui-se que a vazão de demanda hídrica nas três estações fluviométricas analisadas foi superior, configurando situações de conflitos quantitativos de usos de recursos hídricos. Importante mencionar que as captações em barramentos com regularização de vazão demandada poderão ser superiores a 50% da Q90, desde que seja mantido o fluxo residual mínimo a jusante de 50% da Q90. Dessa forma, percebe-se que a disponibilidade hídrica na

bacia do rio São Domingos não é suficiente para suprir a demanda de usuários na área de estudo.

Essas divergências encontradas na relação entre oferta e demanda está relacionada à fiscalização pontual, à imprecisão no processo de regionalização de vazões, à possibilidade de haver incoerências nas análises dos pleitos de outorgas; estações fluviométricas com dados mais confiáveis e à própria noção ambiental dos usuários de recursos hídricos. Em virtude disso, ressalta-se a necessidade de instalar mais estações fluviométricas próximas as áreas, onde já foram declarados conflitos, com obtenção de dados de vazões mais precisas e realizar campanhas de *in loco* com medição direta de vazões instantâneas entre os períodos chuvoso e seco.

Considerando a análise geográfica integrada, a pesquisa evidenciou-se um traçado espacialmente entre o uso e cobertura da terra e as transformações nos fatores naturais, que se transformam e provocam consequências nas características interferindo, portanto, nos fatores sociais. O planejamento e gestão de recursos hídricos são possíveis através de um estudo integrado dos fatores socioeconômicos e naturais e de um estudo que privilegie a inter-relação espacial das dinâmicas na bacia hidrográfica, mantendo-se também a visão holística integrada, nas ações, as características naturais e sociais e sua localização.

Dessa forma, a bacia hidrográfica torna-se palco de inúmeras apropriações e materialização do uso e cobertura da terra, sendo um recorte espacial de fácil reconhecimento das diferentes manifestações no seu interior. Diante disso, a pesquisa defende a bacia hidrográfica como um recorte territorial central mais adequada à gestão ambiental, situada principalmente na gestão de recursos hídricos, em virtude da possibilidade de reunir ações naturais e antrópicas em sua própria dinâmica.

Com o papel central dos comitês, a bacia hidrográfica tem assumido uma responsabilidade fundamental na gestão de recursos hídricos. Por sua vez, as práticas sociais, políticas e econômicas envolvem disparidades e equilíbrios de poder entre os segmentos pertencentes à gestão de recursos hídricos. A bacia hidrográfica torna-se um espaço geográfico onde as inter-relações se consomem em ações e tomadas de decisões mais apropriadas para os territórios. Também é imprescindível a elaboração de um Plano de Recursos Hídricos em consequência a criação das agências de bacia que são responsáveis pela implantação da cobrança e pelo uso dos recursos hídricos, sendo este instrumento de caráter

econômico fundamental para arrecadação financeira para a própria bacia. Além disso, a implantação do enquadramento dos usos preponderantes o que torna uma gestão mais eficiente na fiscalização e controle qualitativo dos recursos hídricos.

Apesar de a pesquisa atingir suas metas, seguem algumas propostas para auxiliar num possível planejamento ambiental integrado:

- Delimitação de todas as bacias de cabeceiras (nascentes) por mapeamento ou campanha de campo, para realizar diagnósticos e prognósticos de recuperação;
- Criar uma metodologia de declaração de áreas de conflitos por meio de ferramentas de geoprocessamento;
- Avaliação da qualidade da água em diferentes trechos de rios, córregos e águas subterrâneas, para subsidiar o instrumento de outorga;
- Instalações de estações fluviométricas em regiões consideradas críticas em relação à disponibilidade hídrica.
- Estudos de adaptabilidade de culturas às características climáticas e pedológicas locais que atendem tanto o meio social quanto o natural;
- Articulação efetiva entre o instrumento de outorga a licença ambiental, novo código florestal e a gestão do uso do solo.

Portanto, a implantação da gestão de recursos hídricos é necessária para promover os usos dos recursos hídricos de maneira racional, criando controle e proteção do meio natural, sobretudo, no uso da água. Dessa forma, o comitê de bacia hidrográfica tem papel notório em promover a gestão descentralizada, integrada e participativa, construindo uma educação ambiental, por meio de uma postura de conscientização, sensibilização de todos os atores envolvidos, para ruptura ou mudança de comportamento, inserindo o uso responsável dos recursos naturais e buscando sempre a preservação e conservação dos recursos hídricos tanto nos aspectos quantitativos e quanto nos aspectos qualitativos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A.N. Bases conceituais e o papel do conhecimento na previsão de impactos. In: MULLER-PLANTENBERG, C. AB'SABER, A.N. (Orgs). **Previsão de impactos: o estudo de impacto ambiental no leste, oeste e sul. Experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha.** São Paulo: Edusp, 1994.

AGÊNCIA ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Disponível em: <[HTTP://www.agerh.gov.br](http://www.agerh.gov.br)>. Acesso em: 16 de março. 2015.

_____. Disponível em: <[HTTP://www.agerh.es.gov.br](http://www.agerh.es.gov.br)>. Acesso em: 16 de março. 2016.

_____. **Relatório Conjuntura da Gestão de Recursos Hídricos no Estado do Espírito Santo: Relatório-Síntese 2014.** Disponível em: <[HTTP://www.agerh.es.gov.br](http://www.agerh.es.gov.br)>. Acesso em: 16 de março. 2016.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Evolução da organização e implementação da gestão de bacias no Brasil.** Brasília, 2007.

_____. Disponível em: <[HTTP://www.ana.gov.br](http://www.ana.gov.br)>. Acesso em: 13 de março. 2015.

_____. Disponível em: <[HTTP://www.ana.gov.br](http://www.ana.gov.br)>. Acesso em: 18 de março. 2016.

_____. **Plano nacional de recursos hídricos: documento base de referência.** 2003 Disponível em: <http://www.ana.gov.br/pnrh_novo/Multimidia_PNRH_ANA/DBRCap3.pdf>. Acesso em: 05 agosto. 2015.

_____. **Diagnóstico da outorga de direito de uso de recursos hídricos no país: diretrizes e prioridades.** Brasília: ANA, 2005. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br/>>. Acesso em: 05 de agosto. 2015.

_____. **Plano nacional de recursos hídricos: documento base de referência.** 2013. Disponível em: <http://www.ana.gov.br/pnrh_novo/Multimidia_PNRH_ANA/DBRCap3.pdf> . Acesso em: 05 agosto. 2015.

_____. HIDROWEB. Disponível em: <<http://hidroweb.ana.gov.br>>. Acesso em: 25 de abril 2016.

_____. HIDROWEB. Disponível em: <<http://hidroweb.ana.gov.br>>. Acesso em: 25 de janeiro 2017.

ALBUQUERQUE, Adoréa Rebello da C. **Bacia Hidrográfica: Unidade de Planejamento Ambiental**. Revista Geonorte, Edição Especial, V. 4, N.4, p. 201-209, 2012.

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. – SN. Operador Nacional do Sistema. Brasília. **Estimativa das vazões para atividades de usos consuntivos da água nas principais bacias do sistema Interligado Nacional**. Brasília, DF; ANEEL, 2004.

ANTUNES, P. B. **Direito Ambiental**. 6ª. Edição. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2002. 902 p.

ARANTES, Alessandro de Souza. **Diagnóstico do Uso da Água com Base nos Processos de Outorga**. Estudo de caso UPGRH Piranga. 2009. 92f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2009.

ARNÉZ, F. A. **Análise de critérios de outorga do uso da água na Bacia do Rio Santa Maria, RS**. 2002. 140f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Recursos hídricos e Saneamento Ambiental) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.

ATTANASIO, C.M.; et al. **Método para a identificação da zona ripária: microbacia hidrográfica do Ribeirão do São João (Mineiros do Tietê, SP)**. Scientia Forestalis, Piracicaba, n. 71, 2006.

BARBOSA, Luiz Paulo Costa. **Análise de Conflitos Decorrentes do Uso dos Recursos Hídricos na Bacia do Alto Sapucaí**. 2005. 91 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia) - Programa de Pós-Graduação em Ciências da Engenharia, Universidade Federal de Itajubá, MG, 2005.

BARROS, A. B. de. **Gestão integrada de bacias hidrográficas**. Curso intensivo. [S.l.: s.n.], [2002].

BELTRAME, A. da. V. **Diagnóstico do meio físico de bacias hidrográficas: modelo e aplicação**. Florianópolis: UFSC, 1994.

BERNARDES, J. A; FERREIRA, F. P de M. Sociedade e Natureza. In: Cunha, S. B. da; Guerra, A. J. T. (orgs). **A questão Ambiental: diferentes abordagens**. 5ª ed. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2009.

BERTRAND, Georges. **Paisagem e geografia física global: esboço metodológico**. Caderno de Ciências da Terra, n. 13, p. 1-27, 1968.

BOTELHO, R. G. M. CORATO, R. M. S. e. **A Microbacia como unidade Espacial de Análise em Geografia Física**. IX Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. Recife, 2001.

BOTELHO, R. G. M; SILVA, A. S. Bacia hidrográfica e qualidade ambiental. Cap. 6, 2004 In: VITTE, Antônio Carlos e GUERRA, Antônio José Teixeira (org.). **Reflexões Sobre a Geografia Física no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

BRASIL. Decreto Lei nº 24.643 de 10 de julho de 1934. Institui o Código de Águas. **Diário Oficial da União**. Poder Executivo, Rio de Janeiro, RJ, 10 julho. 1934.

BRASIL. Agência Nacional de Águas. **Diagnóstico a outorga de direito de uso de recursos hídricos no país: diretrizes e prioridades**. Brasília: ANA, 2005. Disponível em: <http://www.ana.gov.br/recursoshidricos>. Acesso em: 13/08/2015

_____. Departamento de Produção Mineral. **Projeto RADAMBRASIL: Levantamento de Recursos Minerais**. Rio de Janeiro: Folha Itaúnas (SE - 24- Y - B, 1983).

_____. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Disponível em <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 30 de janeiro. 2015.

_____. Ministério da Agricultura. Programa Nacional de Microbacias Hidrográficas. Brasília/ 1987. Disponível em <<http://www.camara.leg.gov.br>>. Acesso em: 25 de jan. 2015.

_____. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 5 de out. 1988. <<http://www.camara.leg.gov.br>>. Acesso em: 25 de jan. 2015.

_____. Constituição Federal de (1988). Disponível em <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 25 de jan. 2015.

_____. Lei nº 9.433/97 de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o sistema nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. **Diário Oficial da União**. Brasília, 1997.

_____. Lei Federal nº 9.984, de 17 de julho de 2000. Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas – ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de

Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências **Diário Oficial da União**. Brasília, 2000. Disponível em: <[http:// www.ana.gov.br](http://www.ana.gov.br)>. Acesso em: 25 de maio. 2015.

_____. Conselho Nacional de Recursos Hídricos. **Documento do Conselho Nacional de Recursos Hídricos e Cadastro dos Organismos de bacia hidrográfica**, MMA/SRH, Brasília, 2002, 59p.

_____. Conselho Nacional de Recursos Hídricos: **Legislação**, Ministério do Meio Ambiente/ Secretária de Recursos Hídricos MMA/SRH, Brasília, 2001, 54p.

BROOKS, K.N.; P.F. FFOLLIOT; H.M. GREGERSEN; J.L. THAMES, 1991. **Hydrology and the Management of Watersheds**. Iowa State University Press. 391p.

CALIJURI, M. C.; BUBEL, A. P. M. Conceituação de microbacias. In: LIMA, W. P.; ZÁKIA, M.J.B. (org). **As florestas plantadas e a água**: implementando o conceito de microbacia hidrográfica como unidade de planejamento. São Carlos. RIMA, 2006.

CAMPOS, V.N.O. **Metropolização e recursos hídricos na América Latina**: o caso da região metropolitana de São Paulo e da zona metropolitana da Cidade do México. 1970 a 2000. São Paulo, 2001. Dissertação (Mestrado em Integração da América Latina) - Universidade Federal de São Paulo.

CAROLO, Fabiana. **Outorga de Direito de uso de recurso hídricos**: Instrumento para o desenvolvimento sustentável? Estudos das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. 2007. 203 f. Dissertação de (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) – Programa de Pós-Graduação Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

CASTRO, L. C. **A Gestão dos Recursos Hídricos na Bacia Hidrográfica d o Alto Iguaçu – PR/ 2005**. 110 f. Dissertação de (Mestrado em Geografia, Setor de Ciências da Terra) – Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal do Paraná.

CAUS, C. L. **Das fontes e chafarizes às águas limpas**: evolução do saneamento no Espírito Santo/ Vitória; CESAN, 2012.

CEARÁ. Decreto nº 23.067 de 11 de fevereiro de 1994. Referente à outorga do direito de uso dos recursos hídricos, cria o Sistema de Outorga para Uso da Água e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado do Ceará**, Poder Executivo, Fortaleza, CE, 11 fev.1994.

CECÍLIO, R.A.; GARCIA, G.O.; MOREIRA, M.C. A importância do setor agropecuário para a proteção e conservação dos recursos hídricos. In: JESUS JUNIOR, W. C et al. (Eds.) **Novas tecnologias em Ciências Agrárias**. Alegre: Suprema gráfica e Editora, 2007. 264p.

CESAN. **Relatório dos sistemas de Informação do Controle operacional**, Vitória, ES, 2001.

CEPAL. **Políticas públicas para el desarrollo sustenble: la gestión integrada de cuencas**. (Cepal, 1994).

CHRISTOFIDIS, D. **Olhares sobre a Política de Recursos Hídricos no Brasil: O caso da bacia do rio São Francisco - Brasília**: Universidade Federal de Brasília, Centro de Desenvolvimento Sustentável, 2001. 423p. (Tese de Doutorado em Gestão e Política Ambiental).

CHRISTOFIDIS, D. **Considerações sobre conflitos e uso sustentável em recursos hídricos**. In: THEODORO, S.H. (Org.). **Conflitos e uso sustentável dos recursos naturais**. Rio de Janeiro: Garamond, 2002, p. 13-28.

CHRISTOFOLETTI, A., **Geomorfologia**. Ed. Edgard Blucher Ltda. e EDUSP, 1974.

CHRISTOPHERSON, R W. **Geossistema: uma introdução à geografia física**. Tradução: Francisco Eliseu Aquino... [et al.]. – 7, ed. – Porto Alegre: Bookman, 2012.

COELHO NETO, A. L. “Hidrologia de Encostas na Interface com a Geomorfologia”. In: GUERRA, A.J.T.; CUNHA, S.B (orgs). **Geomorfologia: uma base de atualização e conceitos**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007. P 93-148.

COELHO, A.L.N. **Bacia Hidrográfica do Rio Doce (MG/ES): uma análise socioambiental integrada**. In GEOGRAFARES nº 7, Vitória: Editora da Geografia, 2009. ISSN: 1518-2002.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). Resolução nº 357/2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em: 15 de dezembro de 2015.

CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS – CERH (Espírito Santo). **Resolução CERH nº 005, de 7 de julho de 2005**. Estabelece critérios gerais sobre a Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos de domínio do Estado do Espírito Santo. 2005. Disponível em: <www.meioambiente.es.gov.br>. Acesso em: 5 de abril de 2016.

CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS – CERH (Espírito Santo). **Resolução CERH nº 17, de 19 de março de 2007.** Define os usos insignificantes em corpos de água superficiais de domínio do Estado do Espírito Santo. 2007. Disponível em: <www.meioambiente.es.gov.br>. Acesso em: 5 de abril de 2016.

CONTE M. de L.; LEOPOLDO, P. R. **Avaliação de recursos hídricos:** Rio Pardo, um exemplo. São Paulo: UNESP, 2001.

CUNHA, Sandra Baptista da. Geomorfologia Fluvial. In: GUERRA, Antônio José Teixeira; CUNHA, Sandra Batista da. **Geomorfologia: Uma Atualização de Bases e Conceitos.** 6ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007. p. 211-252.

CUNHA, Luís Henrique H.; COELHO, Maria Célia N. Política e Gestão Ambiental. In: GUERRA, Antônio José Teixeira; CUNHA, Sandra Batista da. **A questão ambiental: diferentes abordagens.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009. p. 43-81.

DARONCO, G. C. **Evolução Histórica da Legislação Brasileira no Tratamento dos Recursos Hídricos:** das primeiras legislações até a Constituição Federal de 1988. In: XIX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, Rio grande do Sul, RS, 2003.

DINIZ, M. G. M.; ROSQUES, T. V. P.; GONÇALVES, M.V; IGREJA, G. C. **A implantação e a evolução do instrumento de outorga no Espírito Santo.** In: XVII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, São Paulo, SP, 2007.

DOBSON, C.; BECK, G.G. **Watershed:** a practica hand book for healthy water. Canadá: friensens, Altona, Manitoba, 1999.

DOLFUSS, O. **A análise geográfica.** Coleção Saber Atual: São Paulo, 1973.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos.** 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2013. Disponível em: <http://ag20.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Livro+SBCS_2ed_000fzvhmj5j02wx5ok0q43a0rx9wj0bm.PDF>. Acesso em: 25 ago. 2015.

ESPÍRITO SANTO. **Lei nº 5.818, de 29 de dezembro de 1998.** Disponível em: <http://www.iema.es.gov.br/default.asp>. Acesso em: 10/09/2014.

_____. Instrução Normativa nº 019 de 04 de Outubro de 2005. Estabelece procedimentos administrativos e critérios técnicos referentes à outorga de direito de uso de recursos hídricos

em corpos de água do domínio do Estado do Espírito Santo. **Diário Oficial do Espírito Santo**, Poder Executivo, Vitória, ES, de 06 de outubro de 2005.

_____. Resolução Normativa do Conselho Estadual de Recursos Hídricos – **CERH Nº 005, de 2005**. Disponível em: <<http://www.iema.es.gov.br/default.asp>>. Acessado em: 13/09/2015.

_____. **Lei nº 10.143**, de 16 de dezembro de 2013. Disponível em: <<http://www.agerh.es.gov.br/default.asp>>. Acessado em: 15/09/2015.

_____. **Lei nº 10.143**, de 16 de dezembro de 2013. Disponível em: <<http://www.agerh.es.gov.br/default.asp>>. Acessado em: 15/06/2016.

_____. **Lei nº 10.179**, de 29 de dezembro de 2014. Disponível em: <<http://www.agerh.es.gov.br/default.asp>>. Acessado em: 10/09/2014.

FAUSTINO, J. **Planificación y Gestión de Manejo de Cuencas**. Turrialba: CATIE, 1996. 90p.

FELGUEIRAS, C. A. **Desenvolvimento de um sistema de modelagem digital de terreno para microcomputadores**. 1987. 243f. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 1987.

FERNANDES, M. R. e SILVA, J. C. **Programa Estadual de Manejo de Sub-Bacias Hidrográficas: Fundamentos e estratégias** - Belo Horizonte: EMATER/MG. 1994. 24 p.

FITZ, P. R. **Geoprocessamento sem complicação**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

GAVIÃO, A.B. REIS, A.C.; SILVA, B.J. **O uso compartilhado da água—a necessidade de integração operacional**. Bahia Análise e Dados Salvador, v. 13, Nº ESPECIAL, p. 403-409, 2003. www.sei.ba.gov.br/publicações/os/pag_403.pdf. Acessado dia 13 de Outubro de 2015.

GEOBASES – Sistema Integrado de Bases Georeferenciadas do Estado do Espírito Santo. **Plano de Informações**: hidrografia, rodovias e malha municipal, área urbana, limites de bairros, logradouros. Fornecidos pelo Laboratório de Cartografia Geográfica e Geotecnologia (LCGGEO) em 2015.

GUARRIDO, RAYMUNDO. Em entrevista ao Jornal folha do Meio Ambiente, Brasília, p. 1-7, agosto de 2001.

GUARRIDO, R. **Não há boa gestão das águas sem boa operação do sistema de informações**. Jornal folha do Meio Ambiente. Brasília: p.22-25, 2002.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. M. B. (Org.). **Geomorfologia e Meio Ambiente**. 3. ed., Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006. 372 p.

GUERRA, Antônio Teixeira; GUERRA, Antônio José Teixeira. **Novo Dicionário Geológico Geomorfológico**. 4. Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

GUERRA, A. J. T.; BOTELHO, R. G. M; SILVA, A. S da. (Org.) **Erosão e Conservação dos Solos: Conceitos, Temas e Aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999. 340 p.

GRANZIEIRA, M. L. M. **Direito de Águas: Disciplina Jurídica das Águas Doces**. 2ª. Edição. São Paulo: Atlas, 2003. 249 p.

HOBAN, J.T. **Managing Conflict. A Guide for Watershed Partnerships**. 2001. Disponível em www.ctic.purdue.edu/KYW/Brochures/ManageConflict.html. Acessado em: 10 de outubro de 2015.

HOLLING, C.S. **WhatBarriers? What Bridges? In Barries & Bridges to the Renezal of Ecosystems and Institutions**. Nova York: Gundson, Holling and Light ed., Columbia University Press, p. 15, 1995.

HORTON, Robert E., **Erosional development tream sand their rainage basins: hydro-physical approach to quantitative morphology**, Geol. Soc. América Bulletin (1945), 56 (3), p. 275-370.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Banco de dados agregados** (Dados Populacionais do Espírito Santo, 2010). Disponível em: <www.sidra.ibge.govbr>. Acesso em: 09 maio. 2015.

_____. Cartas Topográficas do Estado do Espírito Santo. Escala 1.50.000. Disponível em: <www.sidra.ibge.govbr>. Acesso em: 09 maio. 2015.

INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. **Programa de assistência técnica e extensão rural – Proater 2011-2013**. Pinheiros, 2013. Disponível em: <<http://www.incaper.es.gov.br/proater/municipios/Noroeste/Pinheiros.PDF>>. Acesso em: 19 jul. 2015.

_____. Disponível em: <<http://www.incaper.es.gov.br/proater/municipios/Noroeste/Pinheiros.PDF>>. Acesso em: 23 jul. 2016.

INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE. **O Espírito Santo no Combate à Desertificação**. Disponível em: <<http://www.meioambiente.es.gov.br/default.asp>>. “Acesso em”: 22 jul. 2015.

_____. IEMA, **“Ortofotos mosaicos” ES, 2007/2008**. : <<http://www.meioambiente.es.gov.br/default.asp>>. “Acesso em”: 23 jul. 2015.

_____. Instrução Normativa nº 00706. Disponível em: <www.meioambiente.es.gov.br/> Acesso em: 22 jul.2015.

_____. Disponível em: <<http://www.meioambiente.es.gov.br/>> Acesso em: 22 jul. 2015.

_____. Instrução Normativa nº 010/07. Disponível em: www.meioambiente.es.gov.br/. Acesso em: 22 jul.2015.

_____. Instrução Normativa nº 007/08. Disponível em: www.meioambiente.es.gov.br/. Acesso em: 22 jul.2015.

_____. Norma Técnica SUORE/GRH/IEMA nº 007/2013.

IGAM. Instituto Mineiro de Gestão das Águas. Lei Estadual de IGAM nº 010/98 e nº 07/99.

Listagem Completa de Outorga. Disponível em: <<http://www.igam.mg.gov.br/>>. Acesso em 09 de setembro de 2015.

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA (2011). Disponível em: <http://www.incra.gov.br/acesso-terra>. Acesso em 10 de setembro de 2015.

INSTITUTO JONES DOS SANTOS NEVES (IJSN). Coordenação do Geoprocessamento/GEOBASES. **Planos de Informações:** hidrografia, uso da terra, limites municipais, 2011. Disponível em:<<http://www.ijsn.es.gov.br/>>. Acesso em 25. Jul 2015.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). **Últimas Notícias.** Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/>>. Acessado em 25. Jul 2015.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISA ESPACIAL (INPE). Disponível em:< [HTTP://www.inpe.gov.br/](http://www.inpe.gov.br/)>. Acesso em: 14 de março. 2015.

KELMAN, J. **Gerenciamento de recursos hídricos** - parte I: outorga. In: SIMPÓSIO Brasileiro de Recursos Hídricos, 12 - Bases Técnicas para a Implementação dos Sistemas de Gestão de Recursos Hídricos. Anais. /Vitória. 1997.

KELMAN, J. & FRAJTAG, D. K. **Agências Reguladoras.** Boletim da Associação Brasileira de Recursos Hídricos - ABRH, n. 3, nov. 2000.

LANNA, A. E. L. **Gerenciamento de bacia hidrográfica:** aspectos conceituais e metodológicos. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 1995. 171p.

LANNA, A. E. **Análise de Sistemas e Engenharia de Recursos Hídricos:** engenharia de recursos hídricos e a sua complexidade. In: PORTO, R. L. L. (Org.). Técnicas quantitativas para gerenciamento de recursos hídricos, Porto Alegre: Ed. Universidade/ UFRGS/ Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 1997, p. 6-7.

LANNA, Antônio Eduardo. A gestão dos Recursos Hídricos no contexto das políticas ambientais. In: MUÑOZ, Héctor Raul (Coord.). **Interfaces da Gestão dos Recursos Hídricos**: desafios da Lei de Águas. 2ª. ed. Brasília: MMA/SRH, 2000.p.75-109.

LEAL, C. A. Gestão urbana e regional em bacias hidrográficas: interfaces com o gerenciamento de recursos hídricos. In: BRAGA, R.; CARVALHO, p. F. de (orgs.). **Recursos hídricos e planejamento urbano e regional**. Rio Claro: UNESPE, 2003, p. 65-85.

LIMA, W. de P. **Manejo de bacias hidrográficas**. São Paulo: Escola Superior de Agricultura Luiz Queiroz/USP, 1996.

LIMA, W. de P. **Apostila didática**: manejo de bacias hidrográficas. Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Departamento de Ciências Florestais, 2ª ed., 2008.253p.

_____. W. P. Introdução ao manejo de bacias hidrográficas. Piracicaba: CALQ, 1994.

LIMA, W. P. W. P. ZÁKIA, M.J.B. Hidrologia de matas ciliares. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H. F. **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: Edusp, 2000.

MACHADO, C.J. S (Org.). **Gestão de Águas Doces**. – Rio de Janeiro: Interciência, 2004.

MACHADO, P. J.O; TORRES, F.T. P.; **Introdução a Hidrogeografia**. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

MAGALHÃES, J. A. P. **Indicadores ambientais e recursos hídricos**: realidade e perspectiva para o Brasil a partir da experiência francesa. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.

MARÇAL, M. S. **Bacia hidrográfica como novo recorte no processo de gestão ambiental**. In: BICALHO, A. M. S. M.; GOMES, P. C. da C. **Questões Metodológicas e Novas Temáticas na Pesquisa Geográfica**. Rio de Janeiro: Publit, 2009. p. 185-20.

MEDEIROS, M. J., NAGHETTINI, M. C. Análise da viabilidade de aplicação de um fator de correção anual para o critério de vazão de outorga adotada no estado de Minas Gerais. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS, 6, 2001, Aracaju. **Anais...** Aracaju: ABRH, 2001.

MELLO, C. R.; SILVA. A. M. **Hidrologia**: princípios e aplicações em sistemas agrícolas. Lavras: ED. UFLA, 2013. 455 p.

MCGRATH, D. G. (2000). Avoiding atragedy of the commons: recente developments In the managenment of Amazoin Fisheries. In: HALL (ed.): **Amazonia at the crossroads**: the challeng of sustainable development. Institute of Latin American Sudies, University of London, Londres.

MOTTA, S. **Preservação e conservação de recursos hídricos**. 2ªed. Rio de Janeiro: ABES 1995.

MULLER, I. I. **Avaliação da vazão indisponibilizada por usinas hidrelétricas em bacias hidrográficas e a cobrança pelo uso da água no setor elétrico**. Floresta, v. 41, nº41, nº 4, 2011.p. 737-750.

MUÑOZ, R. H. (Org.) **Interfaces da Gestão de Recursos Hídricos**: Desafios da Lei das Águas de 1997. Brasília: SRH/MMA, 2000. 421 p.

NASCIMENTO, F. R.; CARVALHO, O. **Bacias hidrográficas como unidade de planejamento e gestão geoambiental**: uma propostas metodológica. Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros – Seção Niterói, ano 1, jul. dez. 2005.

NASCIMENTO, F. R.; SAMPAIO, J. L. F. Geografia física, geossistema e estudos integrados da paisagem. **Revista da Casa da Geografia de Sobral**, Sobral, v. 6 e 7, p. 167-180, 2003.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, 2ª edição, p.422, 1989.

PEREIRA, Erika Machado. **Análise de conflitos pelo uso da água relacionados à oferta e demanda: bacia Hidrográfica do Rio Piracicaba**. 2012.56f. Dissertação (Mestrado Análise e Modelagem de Sistemas Ambientais) – Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Geociências, 2012.

POLETO, C. **Bacias Hidrográficas e Recursos Hídricos**. 1º. Ed. – Rio de Janeiro: Interciência, 2014.

POMPEU, C. T. A Gestão das Águas e a Competência Estadual. In: MACHADO, C.J. S (Org.). **Gestão de Águas Doces**. – Rio de Janeiro: Interciência, 2004. p. 39-71.

Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (2010). Disponível: <http://www.portalfederativo.gov.br/noticias/destaques/pnud-divulga-ranking-dos-municipios-com-melhor-e-pior-qualidade-de-vida-no-brasil>. Acessado em: 20 de janeiro de 2015.

RADAMBRASIL. Mapa Geológico. Folhas SE. 24-Y-B. Rio de Janeiro/Vitória. Levantamento de Recursos Naturais, 32, 1983. Disponível em: biblioteca.

ibge.gov.br/.../Projeto%20RADAMBRASIL/Projeto%20RADAMBRASIL%. Acessado em: 20 de janeiro de 2015

REBOUÇAS, A.C. Água Doce no Mundo e no Brasil: **In Águas Doces do Brasil**. p. 01-37. 2^a ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2002. 703 p.

ROCHA, Altemar Amaral. **Sociedade e Natureza: a Produção do Espaço Urbano em Bacias Hidrográficas**. Vitória da Conquista: Edições UESB, 2011.

ROCHA, J. S.M, da; KURTZ, S. M. **Manual de manejo integrado de bacias hidrográficas**. Santa Maria/RS: Edições UFSM, 2001.

RODRIGUES, C.; ADAMI, S. **Técnicas fundamentais para o estudo de bacias hidrográficas**. In: VENTURI, L. A. B. (Org.). *Praticando a Geografia: técnicas de campo e laboratório*. São Paulo: Oficina de Textos, 2005, v., p. 147-166.

ROSS, J. **Ecogeografia do Brasil: subsídios para o planejamento ambiental**. São Paulo. Oficina de Textos, 2006.

ROSS, J.; PRETTE, M.E. D. **Recursos Hídricos e as Bacias Hidrográficas: Âncoras do Planejamento e Gestão Ambiental**. Revista do Departamento de Geografia, nº12, p. 89-121, 1998.

SANTANA, D. P. **Manejo Integrado de Bacias Hidrográficas**. Sete Lagoas: Embrapa Milho E Sorgo, 2003.

SANTOS, A. R. dos. **ArcGIS 9.1 total: aplicações para dados espaciais**. Vitória, ES: Fundagres, 2007. 226 p.

SANTOS, M. **Espaço e método**. São Paulo: Nobel, 1985.

_____. **Metamorfoses do espaço habitado**. São Paulo: Hucitec, 1996.

SANTOS, R. F. **Planejamento ambiental: teoria e prática**. São Paulo: editora Oficina de Textos, 2004.

SÃO PAULO. Lei Estadual nº 7.663, de 31 de dezembro de 1991. **Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos**. Disponível em: <http://governo-sp.jusbrsil.com.br/>. Acesso em: 05/02/2016.

SETTI, A. A.; LIMA, J. E. F. W.; CHAVES, A. G. M.; PEREIRA, I. C. **Introdução ao gerenciamento de recursos hídricos**. 2. Ed. Brasília: ANEEL/ANA, 2000. 207 p..

SILVA, A. M. **Princípios Básicos de Hidrologia**. Departamento de Engenharia. UFLA. Lavras – MG. 1995.

SILVA, E. R. **O curso da água na história: simbologia, moralidade e gestão de recursos hídricos**. Rio de Janeiro, 1998. 201 f. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Fundação Oswaldo Cruz.

SILVA, D. D.; RAMOS, M. M. **Planejamento e gestão integrada dos recursos hídricos. Brasília: ABEAS; Viçosa: UFV/DEA, 2001. 89 p.** (Curso de Uso Racional dos Recursos Naturais e seus Reflexos no Meio Ambiente).

SILVA, J. M. R. *et al.* Geologia. Folha SE.24, Rio Doce. In: **PROJETO RADAM BRASIL**. Rio de Janeiro: IBGE, 1987 (Levantamento de Recursos Naturais, 34).

SILVA, L. M. C; MONTEIRO, R.A. Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos: Uma das Possíveis Abordagens. In: MACHADO, C.J. S (Org.). **Gestão de Águas Doces**. – Rio de Janeiro: Interciência, 2004. p. 135-178.

SILVA, J. G. F. da; COELHO, E. F. Irrigação do mamoeiro. In: MARTINS, D. dos S.; COSTA, A. de F. S. da. **A cultura do mamoeiro: tecnologia de produção**. Vitória, ES; INCAPER, 2003. Cap. 7, p. 161-197.

SILVEIRA, A. L. L. Ciclo hidrológico e bacia hidrográfica. In: TUCCI, C. E. M. (Org.) **Hidrologia: ciências e aplicação**. Porto Alegre: UFRS/USP/ABRM, 1993, p. 35-51.

SILVEIRA, L. M. C. CRUZ, R. C., CRUZ, J. C., FORGIARINI, F. R. **Cadastro de usuários de água na Bacia do rio Santa Maria: levantamento, consistência e dificuldades**. In: Simpósio Brasileiro d Recursos Hídricos, 16. 2005. João Pessoa. Anais. João Pessoa: ABRH, 18p. 2005.

SISCAH 1.0 - Sistema Computacional para Análises Hidrológicas. Heber T.de Souza et. al. Brasília, DF: ANA; Viçosa, MG: UFV, 2009. Disponível em: <<http://arquivos.ana.gov.br/institucional/sge/CEDOC/Catalogo/2009/SISCAHManual.pdf>>. Acesso em: 06 jan. 2017.

SOUZA, E. R.; FERNANDES, M. R. **Sub-bacias hidrográficas: unidades básicas para o Planejamento e a gestão sustentável das atividades rurais**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte. 21, n. 207, p.15-20, nov./dez. 2000.

SOUZA, M. J. N. **Diagnóstico Geoambiental do Município de Fortaleza: Subsídios ao Macrozoneamento Ambiental e à Revisão do Plano Diretor Participativo-PDPFor/ Marcos José Nogueira de Souza... [et al.]**. – Fortaleza: Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2009. 172 p.

- STHRALE, A.N., 1952. **Quantitative analysis of watershed geomorphology**. Trans. American Geophysical Union, 38: 913-920.
- SUGUIO, K. BIGARELLA, J.J. **Ambientes Fluviais**. Editora da UFSC. 2ª ed. Florianópolis, Santa Catarina, 1990.
- TELLES, D.D. **Água na Agricultura e Pecuária**. In **águas doces do Brasil**. p.305-337. 2ª ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2002. 703 p
- TEODORO, V..L. L.; TEIXEIRA, D.; COSTA, D. J.L.C.; FULLER, B. B. **O conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização morfométricas para o entendimento da dinâmica ambiental local**. Revista Uniara, n.20, 2007.
- TONELLO, K. C. **Análise Hidroambiental da Bacia Hidrográfica da Cachoeira das Pombas, Guanhões, MG**. 2005. 69 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2005.
- TROPPEMAIR, H. **Biogeografia e Meio Ambiente**. 5ª edição. Rio Claro, 2002.
- TUCCI, C. E. M (Org.). **Hidrologia: ciência e aplicação**. Ed. Da Universidade: ABRH. Porto Alegre. EDUSP, 1993.
- TUNDISI, J. G; TUNDISI, T. M. **Recursos hídricos no século XXI**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011. 328p.
- VIEIRA, Zédna Mara de Castro Lucena. **Metodologia de análise de conflitos na implantação de medidas de gestão da demanda urbana de água**. 2008. 273 f. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) – Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande: UFCG, 2008.
- VILLELA, S. M.; MATTOS, A. **hidrologia aplicada**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1975.
- VITTE, A. C. **Por uma geografia híbrida: ensaios sobre os mundos as naturezas e as culturas**. 1ª. ed. – Curitiba, PR: CRV, 2011. 112 p.

APÊNDICE

Roteiro Questionário 01-

Percepção Socioambiental no Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Itaúnas

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA- UFES		
ANEXO I - QUESTIONÁRIO		
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA- PPGG/ UFES		
	<div style="border: 1px solid orange; padding: 5px;"><p>Data: 06/08/2015.</p><p>Entrevistador: Jonatha Liprandi Jaques</p></div>	
PERCEPÇÃO SOCIOAMBIENTAL NO COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAÚNAS		
Roteiro de Entrevista		
1- Sexo:	<input type="checkbox"/> masculino	<input type="checkbox"/> feminino
2- Tempo aproximado de residência no município:		
Qual Município:	pinheiros	anos: meses:
3- Nível de instrução do entrevistado:		
<input type="checkbox"/> 1º grau incompleto <input type="checkbox"/> 1º grau completo <input type="checkbox"/> 2º grau incompleto <input type="checkbox"/> 2º grau completo <input type="checkbox"/> nível técnico <input type="checkbox"/> superior incompleto <input type="checkbox"/> superior completo <input type="checkbox"/> pós-graduação <input type="checkbox"/> analfabeto		
4-Segmento social que representa no Comitê de Bacia do Rio Itaúnas:		
<input type="checkbox"/> da União <input type="checkbox"/> do Estado <input type="checkbox"/> do Município <input type="checkbox"/> dos usuários de água/ dos sindicatos dos patronos <input type="checkbox"/> dos usuários de água /pequenos agricultores <input type="checkbox"/> do setor privado <input type="checkbox"/> Sociedade Civil <input type="checkbox"/> outros		
QUESTÕES GERAIS: GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS		
5-Como você avalia o gerenciamento dos recursos hídricos na sua bacia hidrográfica? (APENAS UMA RESPOSTA)		
<input type="checkbox"/> Insuficiente <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Ótimo		
5.1-Como tem sido a contribuição dos usuários no gerenciamento dos recursos hídricos de sua bacia? (APENAS UMA RESPOSTA)		
<input type="checkbox"/> Pouca <input type="checkbox"/> Muita <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Não tem contribuído		

<p>5.2-As leis das águas propõem um modelo de gestão que, entre outros aspectos, inclui a descentralização do processo decisório, a participação da sociedade e a cobrança pelo uso da água. Em sua opinião, este modelo é adequado para a resolução dos problemas da sua bacia? (APENAS UMA RESPOSTA)</p> <p><input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> NS <input type="checkbox"/> NR</p>
<p>5.3-Em sua opinião, qual é o principal problema relacionado às águas da sua bacia? (APENAS UMA RESPOSTA)</p> <p><input type="checkbox"/> Uso de agrotóxico <input type="checkbox"/> Escassez de água <input type="checkbox"/> Poluição ambiental</p> <p><input type="checkbox"/> Desmatamento das nascentes e mata ciliar <input type="checkbox"/> Pesca predatória</p> <p><input type="checkbox"/> Outros</p>
<p>5.4-Você é afetado diretamente por algum problema relacionado à qualidade ou quantidade das águas na sua bacia? (APENAS UMA RESPOSTA)</p> <p><input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> NS <input type="checkbox"/> NR</p>
<p>5.5-Na gestão dos recursos hídricos, quais as três ações ou atividades desta lista que o seu comitê deveria priorizar? (CRESCENTE POR ORDEM DE IMPORTÂNCIA)</p> <p>a. plano de recursos hídricos</p> <p>b. outros projetos de infraestrutura (barragens, etc.)</p> <p>c. Instrumentos de gestão (enquadramento, outorga, sistema de informações).</p> <p>1 - Mediar conflitos pelo uso da água</p> <p>2- Plano de recursos hídricos</p> <p>3- Cobrança pelo uso da água</p> <p>4- Instrumentos de gestão (enquadramento, outorga, sistema de informações).</p> <p>5- Projetos de saneamento básico (melhoria na captação de água, tratamento de esgotos)</p> <p>6- Outros projetos de infraestrutura (barragens, etc.)</p> <p>7- Redes de monitoramento e fiscalização</p> <p>8- Educação ambiental</p> <p>9- Mobilização social</p> <p>10- Integração da política de recursos hídricos com outras políticas públicas</p> <p>11- Outros_____</p>

<p>5.6- Dos assuntos elencados, cite o mais discutido e o menos discutido no comitê?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Plano de Bacia, hoje em dia o mais discutido. 2. Outorga 3. Cobrança 4. Fiscalização 5. Alocação negociada de água, menos discutido. 6. Lei de Recursos Hídricos 7. Outro _____
<p>QUESTÕES GERAIS: PARTICIPAÇÃO SOCIAL</p>
<p>6- Você já se envolveu em algum tipo de conflito pelo uso da água?</p> <p>() Sim, de que tipo escassez de água para irrigação.</p> <p>() Não</p>
<p>6.1- Em sua opinião, quais os fatores que determinam o surgimento de um conflito? (PODE SER + DE 1 RESPOSTA)</p> <p>() Diferenças de poder (econômico, informação, político)</p> <p>() Excesso de demanda</p> <p>() Escassez de água</p> <p>() Interesses incompatíveis</p> <p>() Poder de barganha dos agentes</p> <p>() Sistema de informações inadequado</p> <p>() NR</p>
<p>6.2- Você já observou algum processo de negociação de conflito no seu Comitê?</p> <p>() Sim Se sim, qual conflito, escassez de água para irrigação e abastecimento humano.</p> <p>() Não</p>
<p>6.3- Como as decisões do comitê têm sido tomadas? (APENAS UMA RESPOSTA)</p> <p>() Com a participação de todos os membros</p> <p>() Com a participação de pequeno(s) grupo(s)</p>
<p>6.4- Qual é a principal dificuldade que afeta o funcionamento do comitê? (APENAS UMA RESPOSTA)</p> <p>() Falta de recursos financeiros para as atividades do Comitê</p> <p>() Falta de motivação dos membros</p> <p>() Falta de conhecimento dos membros sobre o gerenciamento da água</p> <p>() Falta de apoio técnico/administrativo</p> <p>() Conflitos difíceis pelo uso da água</p> <p>() Outra</p>

6.5- Qual a sua principal dificuldade para participar das reuniões do Comitê? (**APENAS UMA RESPOSTA**)

- ☐ Distância e tempo gasto com viagem
- ☐ Custo com transporte
- ☐ Dificuldade de acesso (longa distância, etc.)
- ☐ Falta de tempo
- ☐ Dificuldade de liberação do trabalho por parte do empregador
- ☐ Não tem dificuldade
- ☐ Outro

6.6- Você acredita que o comitê seja um espaço democrático onde as demandas são colocadas abertamente? (**APENAS UMA RESPOSTA**)

- ☐ Sim ☐ Não

7- Qual o futuro da água da Bacia Hidrográfica, em sua opinião?

ANEXOS

ANEXO A

ANEXO A: LEI Nº 10.179
Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado do Espírito Santo – SIGERH/ES e dá outras providências
Seção IV
Da Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos
Art. 17. A outorga de direito de uso de recursos hídricos objetiva assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos nos corpos hídricos.
Art. 18. Estão sujeitos à outorga, independentemente da natureza pública ou privada dos usuários, os seguintes usos de água de domínio do Estado: I - Acumulação, derivação, ou captação de parcela da água existente em um corpo de água, para consumo final, inclusive abastecimento público ou insumo de processo produtivo; II - Extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final, inclusive abastecimento público ou insumo de processo produtivo; III - lançamento de efluentes, para diluição, transporte ou disposição final em corpo hídrico; IV - O aproveitamento dos potenciais hidrelétricos; V - Qualquer outro uso existente, que altere o regime, a qualidade ou quantidade dos recursos hídricos em um corpo de água.
Parágrafo único. Independem de outorga, as derivações, captações, acumulações e lançamentos considerados usos insignificantes, podendo o CERH estabelecê-lo até que sejam definidos pelos Planos de Bacia ou Regiões Hidrográficas.
Art. 19. Qualquer outra modalidade de outorga, além daquelas previstas no corpo da presente Lei, deverá ser previamente e de forma fundamentada, submetida à aprovação do CERH.
Art. 20. A outorga e a utilização de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica sujeitam-se à presente Lei, sem que se exima do atendimento à legislação setorial específica.
Art. 21. Para licitação de concessão ou autorização de uso de potencial de energia hidráulica, pelo órgão competente, a autoridade outorgante deverá emitir previamente uma Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica - DRDH.
Art. 22. Caberá à autoridade competente emitir outorga preventiva, mediante requerimento, com a finalidade de reservar a disponibilidade de água para os usos requeridos. § 1º A outorga preventiva não confere direito de uso de recursos hídricos e se destina a reservar a vazão passível de outorga, possibilitando, aos usuários, o planejamento de empreendimentos que necessitem desses recursos. § 2º O prazo de validade da outorga preventiva é limitado ao máximo de 03 (três) anos, somente sendo admitida a sua renovação uma única vez mediante justificativas devidamente fundamentadas segundo diretrizes do CERH.
Art. 23. A outorga de direito de uso não implica na alienação das águas públicas estaduais.
Art. 24. A outorga pelo direito de usos de recursos hídricos efetivar-se-á por ato do Órgão Gestor de Recursos Hídricos.

<p>Art. 25. Toda outorga de direito de uso de recursos hídricos estará condicionada às prioridades de uso estabelecidas nos Planos de Bacia ou Região Hidrográfica, e deverá respeitar as classes de uso em que o corpo d'água estiver</p> <p>§ 2º A aplicação de metas progressivas poderá ocorrer somente nos casos em que se constate a divergência entre os padrões estabelecidos na legislação e os padrões verificados no corpo hídrico.</p>
<p>Art. 26. A concessão de outorga far-se-á atendendo aos critérios técnicos estabelecidos pela autoridade outorgante, até que haja a aprovação de um dos instrumentos previstos nos incisos I e II do artigo 6º desta Lei.</p>
<p>Art. 27. Toda outorga de direito de uso de recursos hídricos far-se-á por prazo determinado, não excedendo o prazo máximo de 35 (trinta e cinco) anos, baseados em parecer fundamentado, admitida a sua renovação.</p>
<p>Parágrafo único. As outorgas concedidas anteriormente à edição desta Lei terão seus prazos respeitados.</p>
<p>Art. 28. O órgão outorgante poderá estabelecer, mediante parecer fundamentado, condicionantes de outorga, incluindo outorga sazonal a serem cumpridas pelo requerente quando, após avaliação técnica, verificar a necessidade de adequação ou racionalização dos usos requeridos.</p>
<p>Art. 29. A outorga de direito de uso de recursos hídricos poderá, mediante parecer fundamentado com justificativa técnica ou legal, ser suspensa, parcial ou totalmente, em definitivo ou por prazo determinado, nas seguintes circunstâncias:</p> <p>I - não cumprimento, pelo outorgado, dos termos da outorga;</p> <p>II - ausência do exercício do direito de uso por três anos consecutivos;</p> <p>III - necessidade premente de água para atender a situações de calamidade, inclusive as decorrentes de condições climáticas adversas;</p> <p>IV - necessidade de prevenir ou reverter grave degradação ambiental;</p> <p>V - necessidade de atender a usos prioritários, de interesse coletivo, para os quais não haja outra alternativa;</p> <p>VI - necessidade de manutenção das características de navegabilidade do corpo de água;</p> <p>VII - indeferimento, anulação, suspensão ou cassação da licença ambiental;</p> <p>VIII - surgimento de conflitos, pelo uso dos recursos hídricos, devidamente reconhecido pelo Comitê de Bacias;</p> <p>IX - outras definidas pelo Órgão Gestor de Recursos Hídricos;</p> <p>X - quando se verificar que a manutenção dos processos ecológicos dos ecossistemas estiver sobre iminente ameaça.</p>

Consequências da seca

Falta de água já gera conflitos no Norte

Disputas pelas outorgas de água acirram a violência e já causaram até morte na região

VILMARIA FERNANDES
vfernandes@redgazeta.com.br

■ O olhar distante e a expressão de cansaço do agricultor Sinvaldo Rodrigues Soares, 68 anos, refletem a preocupação com a falta de água em suas propriedades. Ele é um dos 30 pequenos proprietários da comunidade de São Domingos, situada a cerca de 20 quilômetros da sede de Pinheiros, no extremo Norte do Estado. Em suas terras, banhadas pelo córrego de mesmo nome, não há água, que ficou retida nas barragens localizadas em regiões acima, feitas por outros produtores.

A quantidade que desce pelo monge (estrutura que controla o nível de água da barragem) até a sua propriedade não é suficiente para irrigar as margens do córrego, secas como solo nordestino, que dirá para as lavouras. Mesmo que obtenha a outorga solicitada junto ao lema, Sinvaldo não conseguirá água para irrigar suas terras. "Está tudo seco, tudo retido, sendo desviado para outros córregos. Nada chega aqui", relata.

A prática é comum na re-

gião, e gera conflitos pela posse da água. Diante da escassez, a disputa já começa a escalar para a violência. A falta de água já acabou em morte na região. No meio da conversa com Sinvaldo, somos surpreendidos pela chegada do proprietário de uma fazenda vizinha: Ildio Cerqueira Filho, 36 anos, que vive há 60 na região. Nervoso, acompanhado de dois funcionários, que aparentam estar dispostos a agir, ele quer saber quem está em suas terras. Ao saber o motivo da reportagem, desabafa.

"A tensão por aqui é grande. Tem dia que você amanhece com o monge da barragem todo aberto, vazando toda a água. Ninguém assume a responsabilidade e quem fica sem água somos nós. Até hoje não consegui a outorga. Como vou irrigar minhas lavouras? Só uma doze para resolver o problema", diz, se referindo a uma arma de grande porte, uma escopeta.

OUTORGA

A chamada outorga de água - que é o direito de uso de rios e córregos - é concedida pelo lema. O cálculo do volume a ser utilizado é feito com base na vazão do período mais seco do rio ou córrego, avaliando o pedido do proprietário. A lista é pela ordem de chegada. Quando o lími-

te do rio é alcançado, seja porque não há mais água ou porque o número máximo de concessões já foi alcançado, as outorgas deixam de ser concedidas.

É neste momento que os conflitos se acirram. Quem ficou sem água não aceita a decisão. Para piorar a situação, sem o documento eles também ficam impedidos de obter ajuda junto a instituições financeiras para investir em suas lavouras e na compra de maquinários. "E quem vai resolver?", pergunta Gil Dias, outro pequeno produtor da região, que pretende acionar o Ministério Público local. "Nos disseram que só podemos utilizar a água do córrego para beber e tirar a sede do gado. Mais nada. Como pode isto? Meu pai vive há mais de 50 anos nesta região, temos direitos".

“Dava para conseguir uma moqueca na vara com menos de uma hora. Tínhamos muito peixe. Há uns dez anos uma barragem ilegal estourou e saiu arrastando tudo. A terra tomou conta de tudo”

SINVALDO RODRIGUES SOARES, 68 ANOS, MORA HÁ 45 EM PINHEIROS



ESTÉRIL. Sinvaldo Rodrigues Soares, 68 anos, vive o drama de quem viu o córrego que passa por sua propriedade ir morrendo aos poucos. No seu lugar ficou apenas o solo seco

Tudo seco

lema: não há mais água para ser outorgada

Técnicos afirmam que parte da solução passa por rever os parâmetros da concessão

■ "Quando se falava em guerra, em conflito por água, ninguém acreditava. Agora..." O relato é de Maria Aparecida Quilqui, secretária de Meio Ambiente de Águia Branca e secretária executiva do Comitê da Bacia do Rio São José. Com a experiência de quem sabe que já ocorreram assassinatos em seu município, na disputa pela água, ela faz um alerta. "Os municípios precisam se unir, fazer um diagnóstico de suas regiões e pensar soluções. Se isso não acontecer vamos enfrentar sérios conflitos pela outorga".

Enquanto a mobilização para resolver o conflito engatinha, todos os dias chegam novos pedidos ao setor de outorgas ao lema. Muitos deles começam a ser recusados. O motivo: não há mais água para ser outorgada. Para o técnico do Incaper de Pinheiros, Fábio Morandi de Moraes, parte da solução passa por rever os parâmetros da concessão. "Uma das soluções é alterar a vazão de referência, utilizada no cálculo da outorga".

Outra é fazer o manejo da irrigação, alternando os dias em que as plantas receberiam água, ou, ainda, a opção por outros sistemas de irrigação mais racionais", ressalta. A construção de barragens, que geram a maior parte dos conflitos, é defendida pelos especialistas. Mas eles alertam que o gerenciamento é fundamental para evitar um uso individual em detrimento de outros usuários.

Vítimas da seca

O estado possui 600 mil hectares de terras degradadas, o que equivale a 20% do espaço cultivado

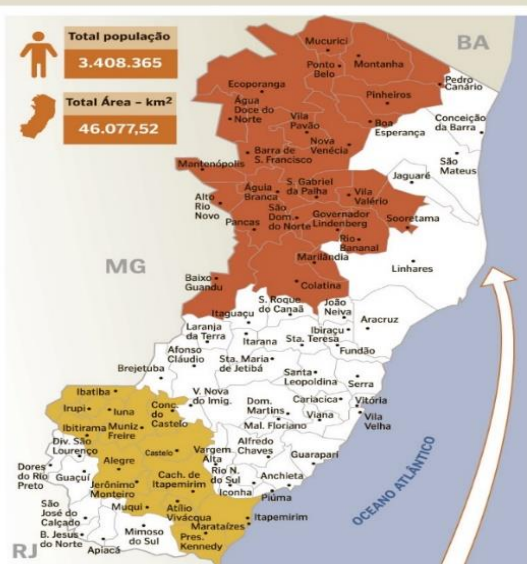
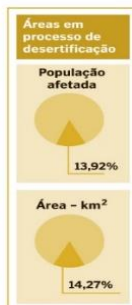
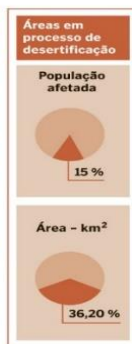
Um total de 24 municípios no Noroeste do Espírito Santo e outros 13 localizados na região Sul sofrem com os efeitos da degradação. Confira:

No Norte	População	Área - km²
Água Doce do Norte	12.782	484
Águia Branca	9.461	450
Alto Rio Novo	6.636	228
Baixo Guandu	28.256	918
Barra de São Francisco	38.762	934
Boa Esperança	14.165	429
Colatina	110.513	1.423
Ecoporanga	23.695	2.283
Governador Lindenberg	9.942	360
Mantenedópolis	11.115	321
Marilândia	10.500	309
Montanha	16.718	1.099
Mucurici	6.209	538
Nova Venécia	45.212	1.448
Pancas	20.025	824
Pedro Canário	22.345	434
Pinheiros	21.328	975
Rio Bananal	16.885	645
São Domingos do Norte	8.207	299
São Gabriel da Palha	28.273	433
Sooretama	20.828	593
Vila Pavão	8.464	433
Vila Valério	14.307	464
Total	511.103	16679,69

Fonte: IBGE

No Sul	População	Área - km²
Alegre	32.523	773
Atílio Vivácqua	9.368	227
C. do Itapemirim	194.605	877
Castelo	34.704	669
Conceição do Castelo	11.146	365
Ibatiba	21.498	241
Ibitirama	10.186	329
Irupi	10.866	184
Itapemirim	32.044	557
Iúna	28.079	461
Jerônimo Monteiro	10.998	162
Maratães	35.596	135
Muniz Freire	19.396	680
Muíqui	13.702	327
Presidente Kennedy	9.631	586
TOTAL	474.342	6573

Fonte: IBGE



- Causas**
- A desertificação é resultante de vários fatores:
- 1 Extrativismo vegetal e mineral
 - 2 Desmatamento desordenado
 - 3 Queimadas
 - 4 Indústria e agricultura com uso intensivo do solo
 - 5 Pastoreio, manejo e utilização incorreta do solo
 - 6 Irrigação mal conduzida

Mudanças Climáticas

Com o aquecimento global a expectativa é de que haja um aumento na temperatura média anual entre 2°C e 6°C na América Latina e Caribe.

Isso poderá significar um aumento da área sujeita à desertificação, que poderá chegar até o Litoral Norte do estado

A Gazeta - Ed. de Arte - Gibson

Fonte: Prefeituras e órgãos do governo estadual

ANEXO B

Reportagem do Jornal A Gazeta, Vitória, p. 2-5, 15 junho 2008. A desertificação no Estado.

Fale com a editora: calves@redgazeta.com.br

A GAZETA Vitória (ES), domingo, 15 de junho de 2008

DIA-A-DIA 05

Ações para evitar a degradação

GILDO LOYOLA



FUTURO. O desmatamento às margens dos rios, córregos e lagos em todo o Estado contribui para agravar a erosão nos mananciais, como é o caso de São Domingos, na Região Norte

“Situação não se resolve por decreto”

Para vice-governador, é necessária a união de governos, sociedade civil e empresários

VILMAR FERNANDES
vilmarf@redgazeta.com.br

■ “O Espírito Santo está em estado de alerta”. A avaliação é do vice-governador, Ricardo Ferreira, que também preside o Fórum Capixaba de Mudanças Climáticas Globais. É feita diante do quadro de degradação e da falta de água que atinge o Estado.

“Não vamos conseguir reverter esta situação por decreto. Será um processo longo, onde a participação de todos é fundamental”, acrescenta.

Incluir o assunto na agenda de todos os setores e garantir que se sensibilizem com o tema é o primeiro passo. Mas para que as mudanças ocorram será necessário uma mudança comportamental, cultural: conter o desperdício, a falta de racionalidade no consumo, no uso inadequado do solo e da água.

“Não chegamos a esta situação gratuitamente. Foram anos de devastação, sem preocupações ambientais. Até há poucas décadas, na instalação dos grandes projetos, sequer era exigido um Estudo de Impacto Ambiental (EIA)”, acrescenta o vice-governador.

No início do próximo mês ele dá posse a diretoria do Fórum Capixaba de Mudanças Climáticas Globais. Fazem parte do grupo secretários de diversas áreas, além de representantes do governo federal, do Judiciário, da sociedade civil organizada e empreendedores.

O grupo terá a missão de diagnosticar a situação e o que deve ser feito. “É a seguir partir para as ações. Não podemos deixar de nos comprometer com a preservação e a recuperação de nossas matas”, acrescenta Ferreira.

Parte do trabalho a ser desenvolvido no Noroeste do Estado será realizado na bacia do Rio São José, tendo como referência o município de Águia Branca.

O projeto piloto será desenvolvido na região sob a liderança da secretária de Meio Ambiente e secretária executiva do Comitê da bacia do Rio São José. Outra que aponta a importância da união dos setores para conter o avanço das áreas degradadas.

“O trabalho tem que envolver todos os municípios, da nascente à foz, planejando as formas de resolver os problemas. E as nossas ações precisam ter como objetivo a manutenção do homem no campo, com qualidade de vida”, observa a secretária.

O clima e as consequências

Veja há quantos dias consecutivos está sem chover em cada região do Estado. O levantamento foi feito até o último dia 1º

Dias secos (dias)

- < 15
- 15 - 25
- 25 - 35
- 35 - 45
- 45 - 55
- 55 - 65
- 65 - 75
- 75 - 85
- > 85

Falta água
O Estado já tem, hoje, vários locais que apresentam déficit hídrico, ou seja, onde a quantidade de água que evapora da terra é bem maior que o volume que cai de chuva

CONSEQUÊNCIAS DA SECA

- Assoreamento de rios das principais bacias hidrográficas
- Água insuficiente para a irrigação na agricultura e abastecimento doméstico
- Aumento dos custos de tratamento da água para abastecimento
- Aumento do gasto com fertilizantes, devido à perda das camadas mais férteis do solo
- Redução da biodiversidade, com a supressão de matas nativas

IMPACTOS A MÉDIO PRAZO

- A disponibilidade de águas nos rios poderá ser reduzida em até **30%** nas regiões mais secas
- As chuvas podem ficar mais concentradas, confirmando o quadro atual de mais secas, alternadas com enchentes intensas
- Estimase, ainda, a diminuição das áreas agricultáveis e redução da produção agrícola
- Tudo isso pode resultar num aumento da pobreza, com grande perda econômica e inchaço urbano, devido às migrações

Fontes: Prefeituras e órgãos do governo estadual

Ações contra a seca

Projetos para o combate à desertificação

- Implantação de um Comitê de Mudanças Climáticas
- Criação do Fundúquia – projeto de lei que propõe a aplicação de 3% dos royalties do petróleo em pagamento por serviços ambientais
- Projeto Águas Limpas
- Projeto Espírito sem Lixo
- Projeto Florestas para a Vida (Juca e Santa Maria)
- PRONAF Capixaba
- Programa Agroecologia/Incaper
- Sistemas de Informações Agroclimáticas (SIAG)/Incaper

– informações de clima e solo em tempo real

- Orientação para o uso de água para irrigação na quantidade correta, sem desperdício
- Projetos de Silvicultura (SEAG/Incaper) – promove o reflorestamento com espécies chamadas econômicas, como o Eucalipto, a Palmácea, a Seringueira
- Projetos de ampliação da cobertura nativa (Seag, Seama, Incaper, Idaf, Ministério Público)
- Proteção de nascentes e matas ciliares

Fonte: Governo do Estado

Ciclo de erosão no solo

Conheça as camadas

PRIMEIRA CAMADA DO SOLO
É a camada agricultável, onde estão os nutrientes do solo. No processo de erosão, causado pela ocupação, uso e manejo inadequado, ela acaba sendo levada pela chuva

SEGUNDA CAMADA DO SOLO
Subsolo, com várias camadas. Possui pouco ou quase nada de nutrientes. Quase não absorve a água. Nas áreas degradadas, a parte das culturas não desenvolvidas neste tipo solo

Controle da erosão do solo é a melhor arma

Sem essa medida, a falta d'água, a redução de colheitas e a desertificação são inevitáveis

■ A adoção de práticas mais conservacionistas no manejo do solo é apontada pelo engenheiro agrônomo Joacir Ferreira da Fonseca, o Ciro, de Águia Branca, como uma das soluções para conter a erosão que destrói parte do território capixaba.

“O controle da erosão é a mola mestra. Sem isso, teremos a falta de água, a redução da colheitas e a desertificação. É preciso adotar práticas de manejo do solo que impeçam, que atenuem o impacto causado pelas enxurradas”, observa o engenheiro.

TÉCNICAS
Dentre as técnicas que podem ajudar a conter a erosão do solo está o plantio em nível, o terraceamento, a utilização de calças secas. Todas com o objetivo de aumentar o volume de água sobre o solo e, desta forma, perenizar as nascentes.

De acordo com Ciro, a erosão desertifica o solo ao destruir sua camada fértil, promove o assoreamento dos rios e dos córregos. Perde-se a produtividade da terra, mata-se a vida dos rios com as camadas de terra.

Para as nascentes leitos de rios, desmatados, a solução apontada é o cercamento, o que impede o pisoteio do gado e garante que a natureza promova a recuperação da área. Em alguns casos é necessário o replantio.

ANEXO C



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA E MEIO AMBIENTE

ALERTA

O Município de Pinheiros e região vêm passando por um severo período de estiagem que se prolonga desde o início do ano. O volume das águas do Rio Itauninhas, que abastecem a cidade de Pinheiros, vem reduzindo drasticamente, o que pode comprometer o abastecimento humano. O acordo comunitário entre a Associação de Irrigantes do Espírito Santo e Cesan, através do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Itaúnas, é uma forma de não faltar água para o abastecimento Humano. Desde o dia 15 de outubro, as barragens que armazenavam água para os agricultores, estão sendo abertas em Pinheiros, para que este município não fique sem água.

Segundo as previsões meteorológicas, até o dia 05 de novembro, aproximadamente, não haverá chuvas significativas que possam encher os reservatórios e restaurar o volume de águas do Rio Itauninhas. Pedimos, então, à população que promova ações para economizar água em suas residências e no trabalho. Nessa situação, como ações preventivas, seria interessante reaproveitar a água da máquina de lavar, para dar descarga nos vasos sanitários e lavar pisos; não lavar calçadas e carros com mangueira e não utilizar água tratada para irrigar os jardins e gramados; também, verificar se há vazamentos em sua casa e avisar a Cesan em caso de vazamentos na rede. Água é vida!



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS
SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA E MEIO AMBIENTE

ALERTA

O Município de Pinheiros e região vêm passando por um severo período de estiagem, desde o dia 15 de outubro, em que barragens particulares estão sendo abertas para que esta cidade não fique sem água. No entanto, segundo previsões meteorológicas, está estiagem ainda deve se prorrogar por um prazo de pelo menos 15 dias, não havendo previsão de chuvas significativas que possam encher os reservatórios e restaurar o volume de águas do Rio Itauninhas. Pedimos à população que promova ações para economizar água em suas residências e no trabalho. Água é vida!

ANEXO D

RELATÓRIO DE VISTORIA DO IEMA

Em atendimento a Gerência de Fiscalização e ação conjunta com a Diretoria e Coordenação de Outorga e Recursos Hídricos os Fiscais do IEMA realizou vistorias para verificar as denúncias nº14126, 14287,14322 e Protocolo nº2479/13 – Poder Judiciário da Comarca de Pinheiros, nas quais relatam a canalização e dragagem de córrego, com desvio e captação sem licenças ambientais dos órgãos competentes caracterizando assim como estabelece a de intervenção em APP e da prática atividade sem licença ambiental e outorga de usos de recursos hídricos. No local encontramos interditada a atividade de captação e lacrado o sistema de irrigação, conforme o Relatório Fotográfico (Figura 29).

A propriedade vistoriada está inserida em zona definida como Corredor Ecológico Córrego do Veado; a implementação de um Corredor Ecológico depende da pactuação entre a União, Estados e Municípios para permitir que os órgãos governamentais responsáveis pela preservação do meio ambiente e outras instituições parceiras possam atuar em conjunto; fortalecer a gestão das Unidades de Conservação; elaborar estudos; prestar suporte aos proprietários rurais e aos representantes de comunidades; planejar e melhorar a capacidade de uso e cobertura da terra e dos recursos naturais; auxiliar no processo de averbação e ordenamento das reservas legais – RL; apoiar a recuperação das Áreas de Preservação Permanente - APP, entre outros. O propósito maior desta estratégia de integração é buscar o ordenamento do território, adequar os passivos e ativos ambientais e proporcionar a integração e articulação entre as comunidades e as Unidades de Conservação, compatibilizando a presença da biodiversidade, a valorização da sociedade e do respeito ao meio ambiente, na tentativa efetiva e racional de cultivar práticas de desenvolvimento sustentável no contexto regional.

Executou intervenções na APP – rio Itauninhas, localizado na bacia do São Domingos, promovendo a derivação (abertura de canal de drenagem com 182 metros de comprimento; 6,5 metros de largura e profundidade variável entre 2,3 a 5 metros) impactando com a intervenção um impacto na calha de drenagem do rio Itauninhas que possui conforme Instrução Normativa do IEMA nº019/05 limitação de disponibilidade hídrica com valor máximo outorgável em 161,0 litros por segundo; Caracterizando assim área de conflito pelo uso de recursos hídricos, caracterizado por funcionamento de sistema de irrigação com vazão requerida acima do limite outorgável como captação em corpo de água superficial. Realizou

alterações/modificações nas adutoras do Sistema de Irrigação interditada pelo Batalhão da Polícia Militar Ambiental em cumprimento à Decisão/Mandato Judicial (Relatório de Vistoria do IEMA, 2016).

CONCLUSÃO DO RELATÓRIO

Considera-se que a área está inserida em um contexto de conflito de uso de recursos hídricos, que existem passivos em todas as APP - Áreas de Preservação Permanente nas propriedades e no entorno da região próxima em 04 nascentes principais, Figura com área de 0,80 hectares aproximadamente em cada uma delas, com necessárias intervenções de restauração, eliminando os fatores de degradação com isolamento (cerca) e plantio de espécies nativas e podendo ser mobilizado pelo poder público (SEAG e SEAMA). Haja vista que existem programas de apoio aos proprietários como: Corredores Ecológicos - Campo Sustentável, Reflorestar. A bacia do rio Itauninhas e São Domingos se encontra em área definida como Corredor Ecológico e está delimitada nas proximidades das Áreas Prioritárias para a Conservação do ES. Por isso, requer o desenvolvimento e a mobilização local, visando mitigar o passivo existente, principalmente, das APPs do entorno a médio e longo prazo de todas as nascentes, e das APP degradadas na zona de conflito apontada nas imagens do relatório fotográfico. Face ao exposto, foi constatado o teor das denúncias, acrescido de interdição realizado pela Polícia Militar Ambiental, onde as alterações identificadas no sistema de irrigação, interligando moto-bomba submersa na adutora de moto-bomba lacrada, caracterizam o descumprimento desta interdição, porque foram realizadas alterações posteriores à fiscalização do BPMA referida anteriormente, conforme fotos cedidas do histórico de degradação da área em análise. Desse modo, sugiro o envio de ofício ao Ministério Público - Comarca de Pinheiros e a tentativa de formalizar o processo, após encaminhar à Gerência de Recursos Hídricos para demais providências.

Portanto, de acordo com dados apresentados, percebe-se a existência de conflitos de uso de recursos hídricos na área de estudo. Contudo, ainda não existe um procedimento técnico legal de identificação e mediação efetiva no Estado, pois, as maiorias das intervenções partem de denúncias anônimas e de uma metodologia apropriada para solucionar ou auxiliar na condução dos conflitos pelos usos de recursos hídricos nas bacias hidrográficas do Estado do Espírito Santo.